حزمة البرامج الإحصائية SPSS

بدون عناء

تأليف

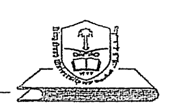
شيرايدن كوكيس Sheridan J. Coakes   ليندل ستيد Lyndal G. Steed

ترجمة

د. فؤاد بن عبدالله العواد   د. أحمد حسين يوسف

أستاذ مساعد بقسم الأساليب الكمية   أستاذ مشارك بقسم الأساليب الكمية

كلية العلوم الإدارية ـ جامعة الملك سعود



النشر العلمي والمطابع - جامعة الملك سعود

ص.ب ٦٨٩٥٣ - الرياض ١١٥٣٧ - المملكة العربية السعودية

مقدمة المؤلفين

تعتبر SPSS من البرامج المتطورة التي تستخدم من قبل علماء الاجتماع والمتخصصين في مجال التحليل الإحصائي. هذا الكتاب قائم على أساس الإصدار ١١,٠ ، الذي يتوافق مع بيئة النوافذ.

الإصدار الحديث من البرنامج SPSS له العديد من الإمكانات التي لم تتوفر في الإصدار ١٠,٠. هذه الإمكانيات تشمل العديد من التحسينات التي تساعد في تشغيل بعض الاختبارات بشكل أسرع ، كما أن مساعد قاعدة البيانات يسمح بترميز المتغيرات التصنيفية إلى متغيرات عددية تلقائياً. بالنسبة للمستخدمين الأكثر تخصصاً فهناك إمكانات أخرى تشمل :

١- الإحصاء النسبي Ratio Statistics — هذا الإجراء الجديد يصف النسبة بين متغيرين قياسيين وتشتمل على معامل التشتت ومعامل الاختلاف والفروق المتعلقة بالأسعار ومتوسط الانحرافات المطلقة.

٢- النماذج الخطية المختلطة Linear Mixed Models – هذا الإجراء الجديد يصف خيارات النماذج المتقدمة ، التي تمكننا من بناء نماذج تقديرية عند توافر هيكل البيانات الحاضنة Nested Data. ويمكن تشكيل عدة نماذج مختلفة وتشمل نموذج ANOVA للتأثير الثابت ، وتصميم القطاعات تامة التعشية ، وتصميم القطع

المنشقة، ونموذج التأثيرات العشوائية الخالص، ونموذج المعامل العشوائي، وتحليل المستويات المتعددة، ونموذج المنحني الخطي غير المشروط، وتحليل المقاييس المتكررة.

٣- تحليل التباين في اتجاه واحد One-Way ANOVA - تشتمل الآن على اختبار Brown-forsythe واختبار Welch.

٤- دمج (جمع) البيانات Aggregate — تم إضافة الوسيط ضمن قائمة دوال دمج (جمع) البيانات.

٥- الانحدار التصنيفي Categorical Regression — تم إعادة تصميمه ليصبح أكثر قوة وسهوله في استخدامه.

هذا الإصدار من الكتاب SPSS: Analysis without Anguish مستمر في اتجاه الإصدار السابق له نفسه الذي يمدنا بالتطبيق العملي باعتباره مقدمة في SPSS ومرشداً للمستخدمين الذين يرغبون في إجراء التحليل.

الفصول من الأول إلى الثالث هي فصول عامة لتقديم البرنامج وتفاصيل كيفية إعداد ملفات البيانات، وموجز عن طرق عرض البيانات. والفصول من الرابع إلى الفصل العشرين هي طرق موجزة داخل البرنامج، وهناك مثال يُعرض في كل من هذه الفصول.

وإحدى المميزات الحديثة في هذا الكتاب هي أن الكتاب مرفق معه قرص مرن للبيانات، مما يمكن المستخدم من التقدم في العمل عبر كل إجراء مع محتوى النص في هذا الكتاب. في نهاية كل فصل هناك مثال تطبيقي لمساعدة المستخدم في تقوية المهارة التي تعلمها. الحل لهذا المثال التطبيقي موجود لتوضيح عملية التحليل ولإمكانية تفسير مخرجات SPSS. الفصل الواحد والعشرون مختلف عن الفصول السابقة فهو يتعامل مباشرة مع المخرجات ومع الطرق المختصرة في تحسين العرض البياني.

بالرغم من أن هذا الكتاب يقدم كل الطرق الإحصائية ومع هذا فهو ليس كتاباً إحصائياً، كما أننا نفترض وجود درجة معينة من المعلومات الإحصائية. ففي بداية كل فصل نناقش فروض الاختبار لكل عملية إحصائية ثم يتم عرضها بطريقة بسيطة وموجزة.

ظهرت فكرة هذه الكتاب من خبراتنا في التدريس ومن التطبيق العملي في الأبحاث. واستخرجت هذه الأفكار والمفاهيم من إدراكنا لأهمية تنفيذ الطرق البحثية وجعلها أكثر قبولاً وتفهماً للطلاب الذين يدرسون الطرق البحثية، وكذلك للمتخصصين الذين يعملون في المجال التطبيقي. ومازلنا نستقبل ردود أفعالكم الإيجابية، ومن مستخدمي الكتاب الذين ساعدناهم في تخفيف بعض المعاناة المصاحبة عند تحليل بيانات البحث. ونأمل أن يستمر الإصدار الحديث في هذا النهج.

وفي النهاية، نود أن نشكر تعليق الدكتورة ثيريزا مارشال على مساعدتها الهائلة في إعداد هذا الإصدار. شكراً جزيلاً على كل مجهودك.

المؤلفان



مقدمة المترجمين

إن الحمد لله الواحد الأحد الفرد الصمد، نحمده سبحانه أن جعلنا مسلمين وأمدنا بالقران الكريم دستور حياة ومنهاج عمل، والذي يقول في كتابة الكريم: ﴿ قُلۡ هَلۡ يَسۡتَوِي ٱلَّذِينَ يَعۡلَمُونَ وَٱلَّذِينَ لَا يَعۡلَمُونَ ﴾[1]. ونحمده سبحانه أن بعث إلينا رسولا من أنفسنا مبشرا ونذيرا وداعيا إلى الله بإذنه وسراجا منيرا والقائل: **"من سلك طريقا يلتمس فيه علما سهل الله له طريقا إلى الجنة"**[2] وبعد،

قد أبدي عدد من الباحثين والطلاب في السنوات الأخيرة عن رغبتهم في تحليل البيانات الإحصائية للحصول على نتائج علمية دقيقة وسريعة. وقد ساعد ذلك على إصدار العديد من إصدارات حزمة البرامج الإحصائية SPSS لتضيف إلى الحزمة الإحصائية العديد من الوظائف والمهام التي تؤدي إلى سهولة التعامل معها.

من هنا كان اختيار هذا الكتاب للترجمة حيث يعتبر من أفضل المراجع استخداما في تحليل البيانات، كما انه لا يحتاج إلى خلفية كبيرة عند التعامل مع البيانات. ويتميز هذا الكتاب بكثرة الأمثلة التطبيقية والعملية وتنوعها في مجالات مختلفة مع التركيز على توضيح المفاهيم الإحصائية وتفسير مخرجات البرنامج الإحصائي SPSS. بيد أن هذا الكتاب يعتمد أساسا على استيعاب القارئ للطرق والأساليب

(١) سورة الزمر الآية ٩.

(٢) رواه مسلم.

الإحصائية حتى يمكن الاستفادة من المادة العلمية الموجودة في هذا الكتاب. كما إن استخدام الحاسب الآلي وحزمة البرامج الإحصائية SPSS يساعد القارئ على الإلمام الجيد بالمشاكل العديدة التي يواجهها الباحثون في تحليل البيانات.

نسال الله عز وجل أن نكون قد نجحنا في تقديم ترجمة علمية صادقة وأمينة وان يكون هذا الكتاب المترجم إضافة جيدة ومفيدة للمكتبة العربية وللدارس العربي ويستفيد منه الباحث في جميع المجالات العلمية الخاصة بتحليل البيانات. وأن يكون عملا مقبولا وعلما نافعا ينتفع به.

المترجمان

المحتويات

الفصل الثالث: استكشاف وتحويل البيانات

الفصل الرابع: الإحصاء الوصفي

الفصل الخامس: الارتباط

الفصل الحادي عشر: تحليل التباين في اتجاهـين للقياسـات المكررة

الفصل الثاني عشر: تحليل الاتجاه

الفصل الثالث عشر: تصميم القطعة المنشقة/المركبة

ص

الفصل الرابع عشر: تحليل التغاير في اتجاه واحد

الفصل الخامس عشر: تحليل الثبات (المصداقية)

الفصل السادس عشر: التحليل العاملي

الفصل السابع عشر: الانحدار المتعدد

الفصل الثامن عشر: تحليل التباين للمتغيرات المتعددة

الفصل التاسع عشر: الطرق اللا معلمية

الفصل الحادي والعشرون: التعامل مع المخرجات

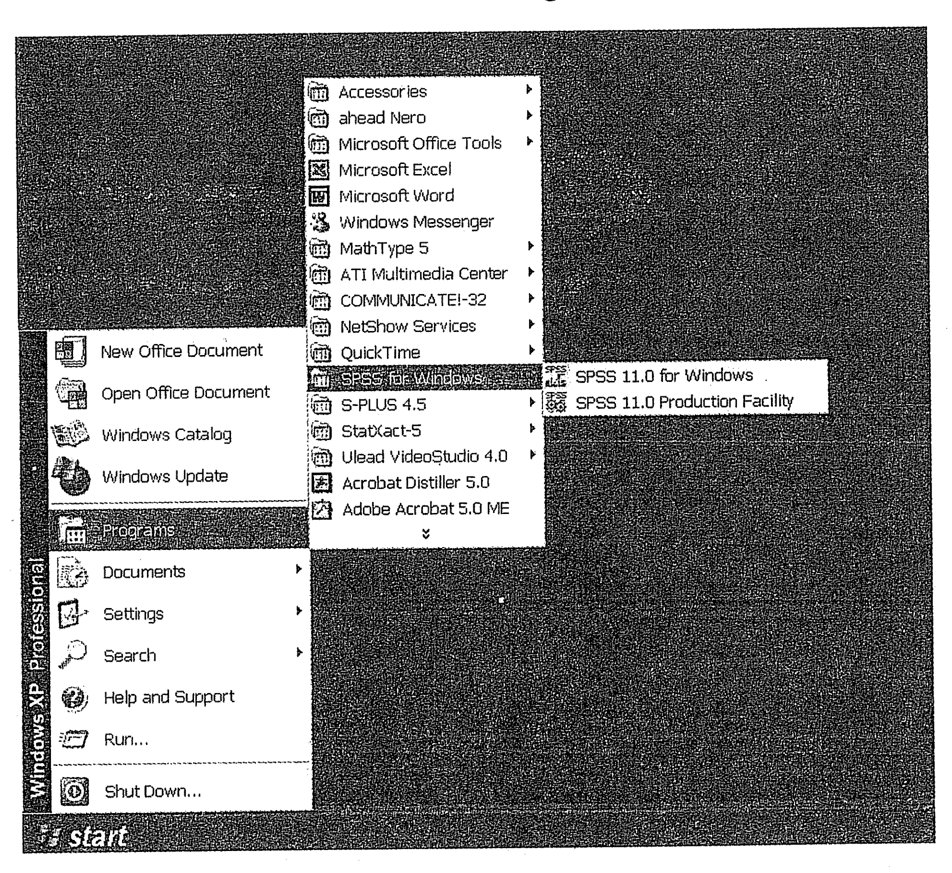
الفصل الأول

مقدمة عن SPSS

نقدم في هذا الباب مقدمة عن استخدام برنامج SPSS الإصدار ١١,٠ للنوافذ. سوف نتناول بيئة SPSS التي تصف قائمة الاختيارات والأدوات وكذلك التعليمات الخاصة ببدء وإنهاء البرنامج SPSS.

بدء التشغيل
Getting Started

عند بدء تحميل البرنامج SPSS يقوم البرنامج بعرض مجموعة خاصة به في قائمة البرامج. ولبدء تشغيل البرنامج SPSS يتم الضغط بالفأرة على الأيقونة SPSS 11.0 for Windows.



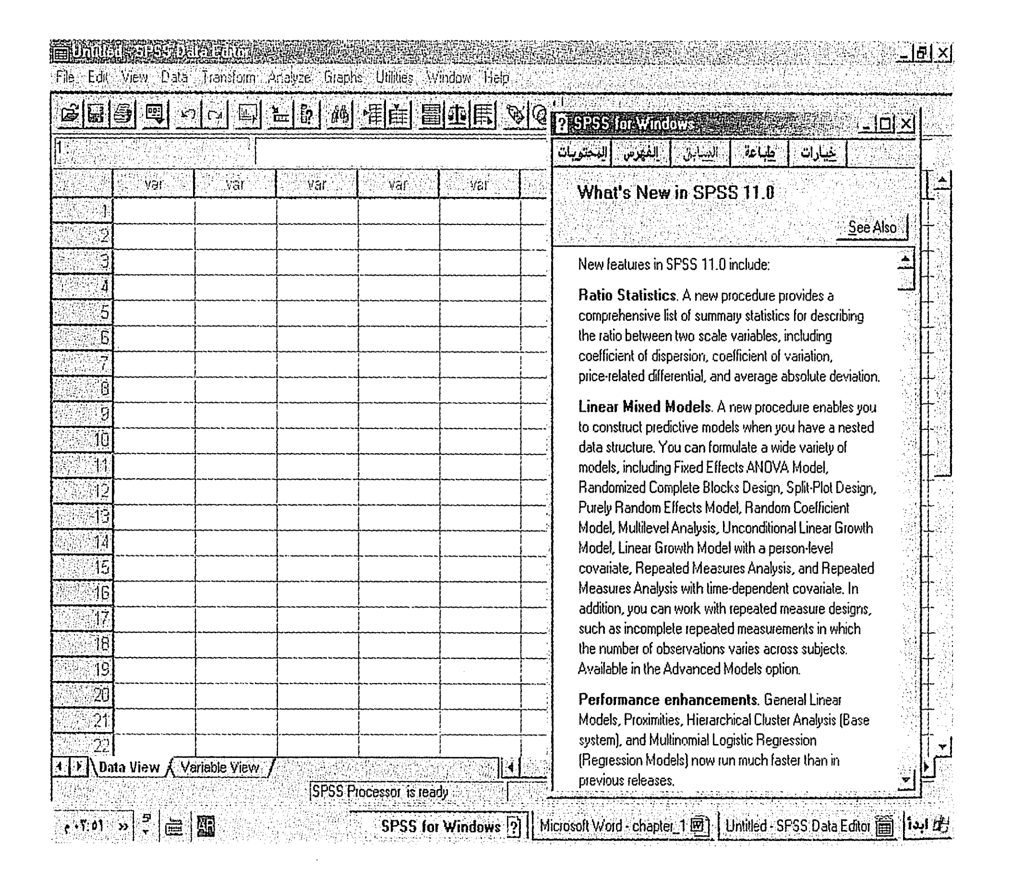
الجديد في برنامج SPSS إصدار ١١,٠

إذا كنت مهتماً بمعرفة المزيد عن الإمكانات الجديدة المتاحة للإصدار ١١,٠ فاتبع الخطوات التالية :

١- تختار قائمة Help.

٢- اضغط على Topics لفتح صندوق حوار Help Topics: SPSS for Windows. تأكد من اختيار علامة المحتويات Contents من أعلى صندوق الحوار. اضغط عليها إذا لم يتم اختيارها.

٣- انقر مرتين (نقراً مزدوجاً) على SPSS at a glance. سوف تظهر نافذة حوار أخري تشاهد من خلالها عنوان What's new in SPSS 11.0. بالنقر المزدوج عليها نحصل على ما هو جديد في هذا الإصدار.



إذا كانت هذه هي أول محاولاتك مع الحزم الإحصائية SPSS فلا تنزعج من الشرح السابق، فسوف نتجول خلال البرنامج الإحصائي ونتناول جميع عمليات التحليل بسهولة ويسر. وها قد حان الآن تناول البرنامج SPSS ومميزاته.

بيئة برنامج SPSS

هناك أنواع مختلفة من النوافذ داخل البرنامج SPSS :

- محرر البيانات Data Editor
- المخرجات Viewer
- محرر الجداول المحورية Pivotal Table Editor
- محرر الرسوم البيانية Chart Editor
- محرر نص المخرجات Text Output Editor
- محرر الجمل (الأوامر) Syntax Editor
- محرر لغة سكريبت Script Editor

محرر البيانات Data Editor

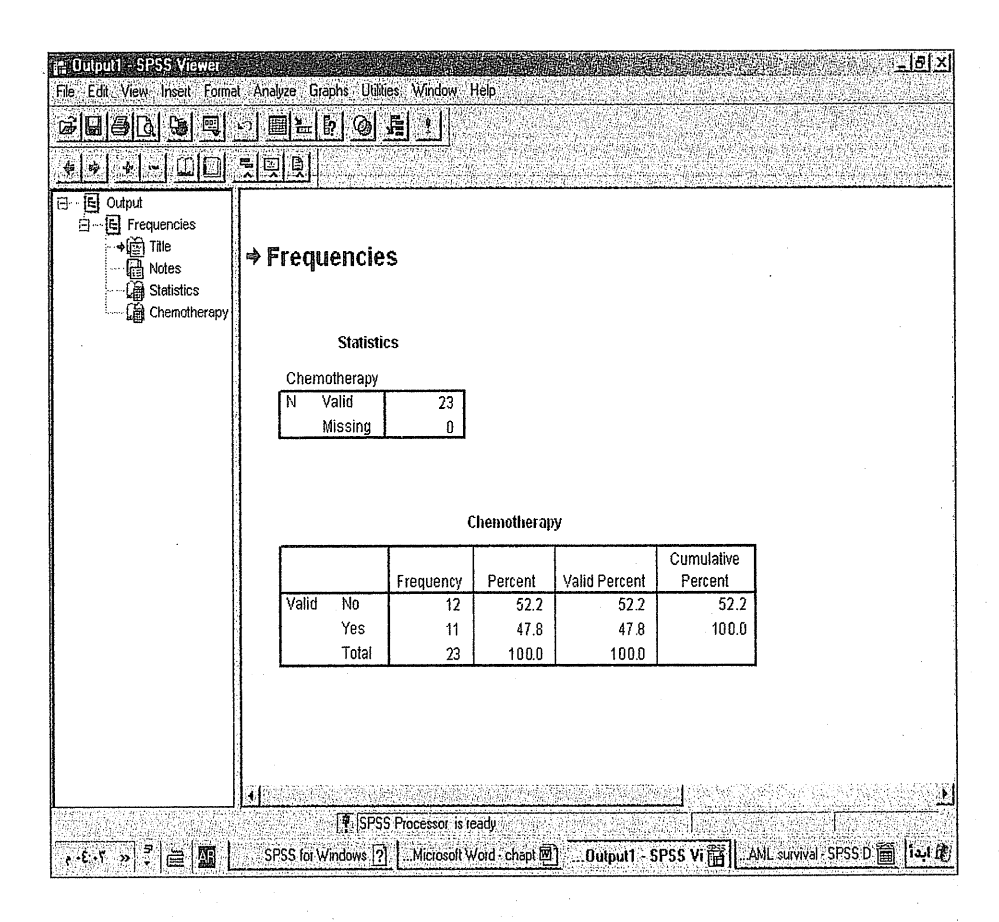
يتم فتح هذه النافذة تلقائياً عند بدء تشغيل البرنامج SPSS، ويتم عرض محتويات ملف البيانات. في هذه النافذة يمكن إنشاء ملف جديد للبيانات أو تعديل ملف بيانات مخزن مسبقا. إن نافذة محرر البيانات تشبه إلى حد كبير ورقة العمل spreadsheet : ويتم تمثيل الحالات في الصفوف والمتغيرات في الأعمدة. وعلى كلٍ يمكن التعامل مع أو فتح ملف واحد فقط في نفس الوقت.

المخرجات Viewer

تفتح نافذة المخرجات والتي كانت تسمى في الإصدارات السابقة Output Navigator تلقائياً عند أول تشغيل للبيانات ينتج عنها بعض النتائج. تعرض في هذه النافذة كل النتائج الإحصائية والجداول والرسوم وتسمح بتعديل المخرجات وحفظها في ملف يمكن استخدامه لاحقاً. تسمح أيضاً هذه النافذة في الوصول إلى نافذة محرر الجداول المحورية ومحرر نص المخرجات ومحرر الرسوم البيانية والتنقل بين البرنامج SPSS والتطبيقات الأخرى.

تنقسم نافذة المخرجات إلى جزئيين: يحتوي الجزء الأيسر على موجز مختصر للنتائج، ويمكن استخدامه في استكشاف النتائج والتحكم في عرضها. أما الجزء الأيمن من النافذة هو جزء المحتويات الذي يحتوي على الجداول الإحصائية والرسوم البيانية والنتائج. إذا تم اختيار أي وحدة من الجزء الموجز على اليسار، فإن محتويات هذه

الوحدة تظهر في جزء المحتويات على اليمين. تحريك أي وحدة في الجزء الموجز يؤدي إلى تحريك نفس الوحدة في جزء المحتويات. ويمكن تغيير عرض المستطيل الخاص بالجزء الموجز بالضغط على الحد الأيمن له وسحبه على حسب العرض المطلوب.



Statistics

Chemotherapy

N	Valid	23
	Missing	0

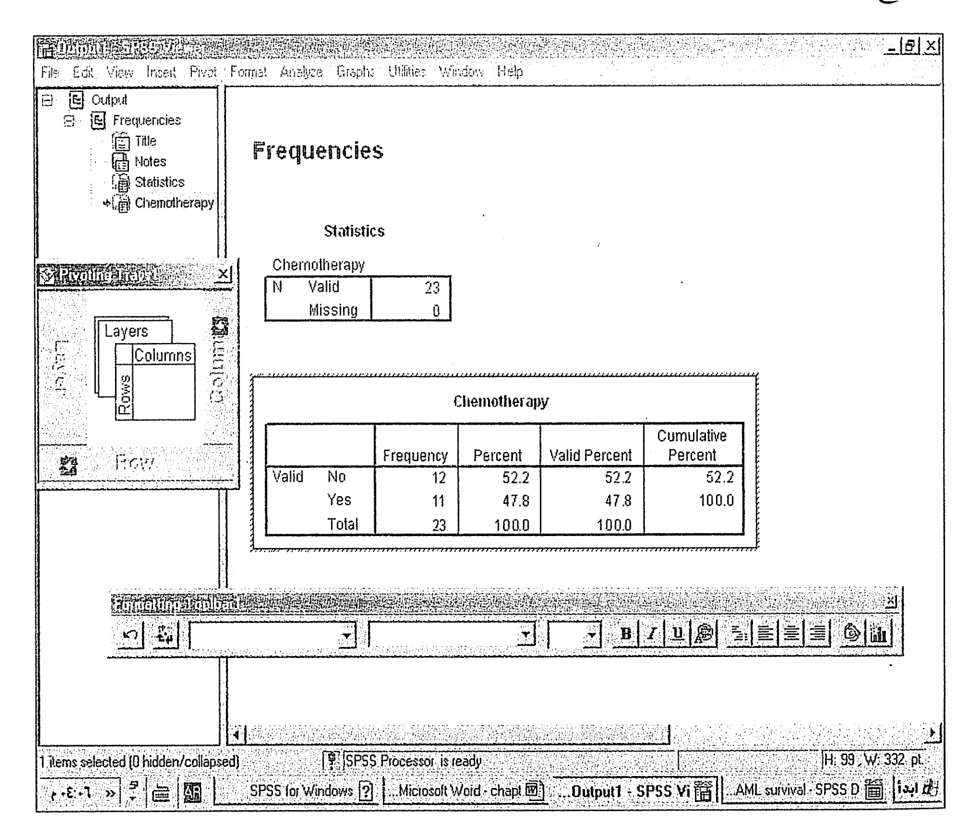
Chemotherapy

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	No	12	52.2	52.2	52.2
	Yes	11	47.8	47.8	100.0
	Total	23	100.0	100.0	

محرر الجداول المحورية Pivot Table Editor

تُعرض النتائج في جداول محورية يمكن تعديلها بعدة طرق باستخدام نافذة محرر الجداول المحورية. ويمكن باستخدام هذا المحرر تحرير نص ومقايضة البيانات في

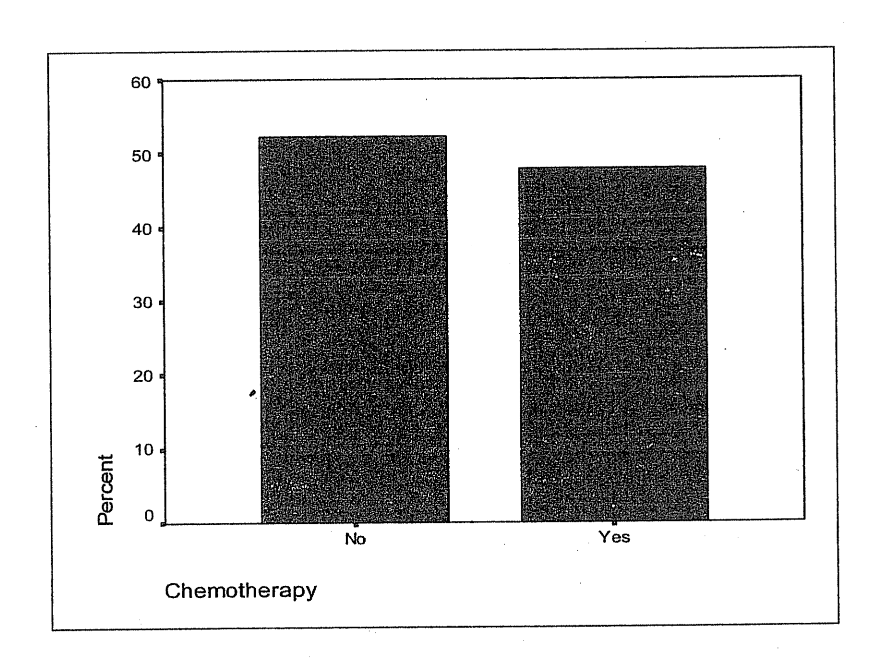
صفوف وأعمدة وإضافة ألوان وإنشاء جداول متعددة الأبعاد واختيار عرض وإخفاء النتائج.



محرر الرسوم البيانية Chart Editor

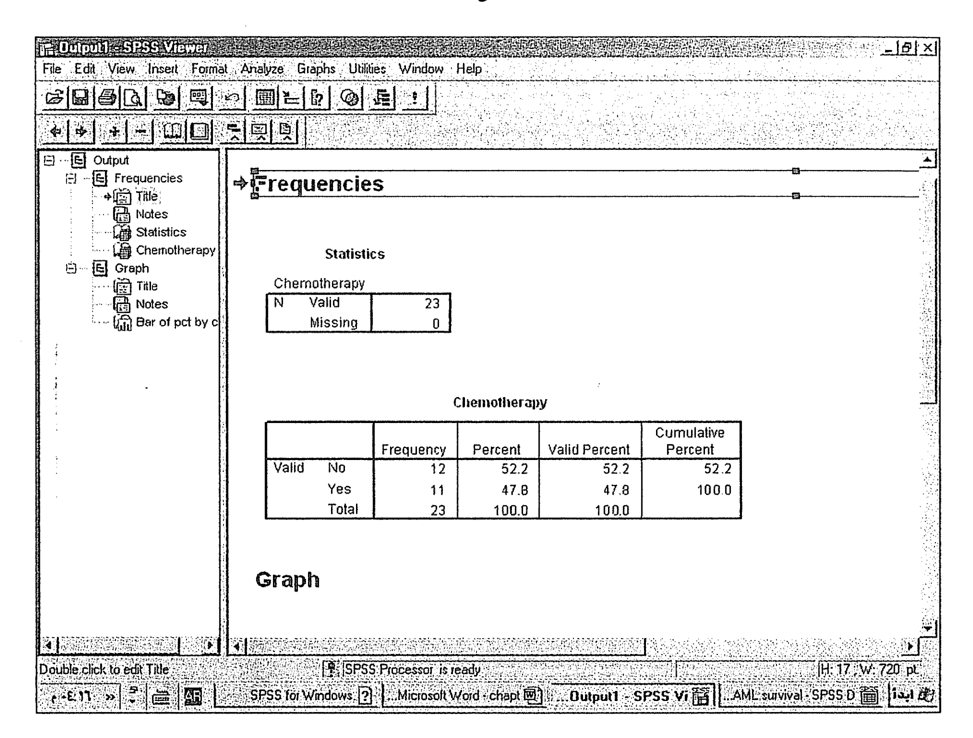
يمكن تعديل الأشكال والرسوم البيانية العالية النقاء من خلال نافذة محرر الرسوم البيانية. مرة أخرى، فإننا يمكن تغيير اللون وحجم الخط والمحاور وتدويرها وكذلك نوع الرسم البياني باستخدام محرر الرسوم البيانية. يمكن الوصول إلى محرر الرسوم البيانية من نافذة المخرجات، وذلك باختيار الشكل والنقر بالزر الأيمن للفأرة

لفتح جميع أشكال و رسوم SPSS. كما يؤدي ذلك إلى ظهور شريط الأدوات الخاص بمحرر الرسوم البيانية الذي يسمح بتعديل الشكل أو الرسم البياني.



محرر نص المخرجات Text Output Editor

النص في المخرجات التي لا تظهر في الجداول المحورية يمكن تعديلها باستخدام نافذة محرر نص المخرجات. يشتمل التعديل على تغيير في خصائص الخط مثل اللون وحجمه ونمطه ونوعه.



Statistics

Chemotherapy

N	Valid	23
	Missing	0

Chemotherapy

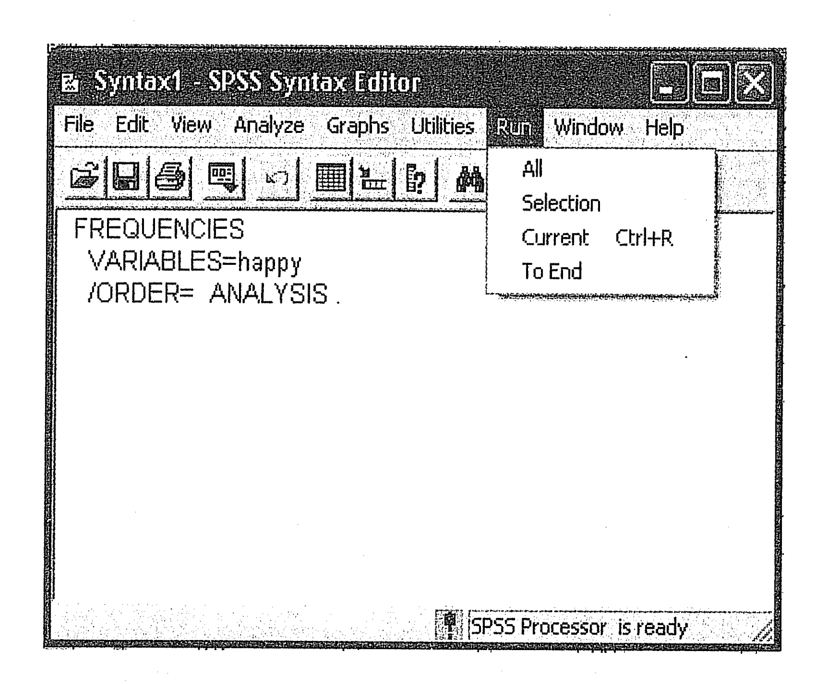
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	No	12	52.2	52.2	52.2
	Yes	11	47.8	47.8	100.0
	Total	23	100.0	100.0	

محرر الجمل (الأوامر) Syntax Edito

وبينما تبدأ في تشغيل عملية إحصائية معينة داخل SPSS ، يمكنك نسخ ما يتم اختياره من صندوق الحوار إلى نافذة الجمل أو الأوامر. تحتوي هذه النافذة على جمل الأوامر التي تم اختيارها من قائمة الخيارات. هذه الأوامر يمكن تعديلها لتشتمل على إمكانيات خاصة غير متاحة في القوائم أو صندوق الحوار، ويمكن حفظها في ملف لإعادة استخدامها لاحقاً.

في أعلى نافذة الأوامر هناك قائمة بعنوان Run. تسمح هذه القائمة بتشغيل الأوامر التي تم نسخها. يمكن اختيار إما تشغيل الأمر الحالي Current أو كل الأوامر في نافذة الأوامر All أو الأوامر المختارة Selection أو نهاية جمل الأوامر To End. عند

نسخ الأوامر بهذه الطريقة، فإننا يجب استخدام قائمة Run للحصول على نتائج والانتقال إلى نافذة المخرجات.



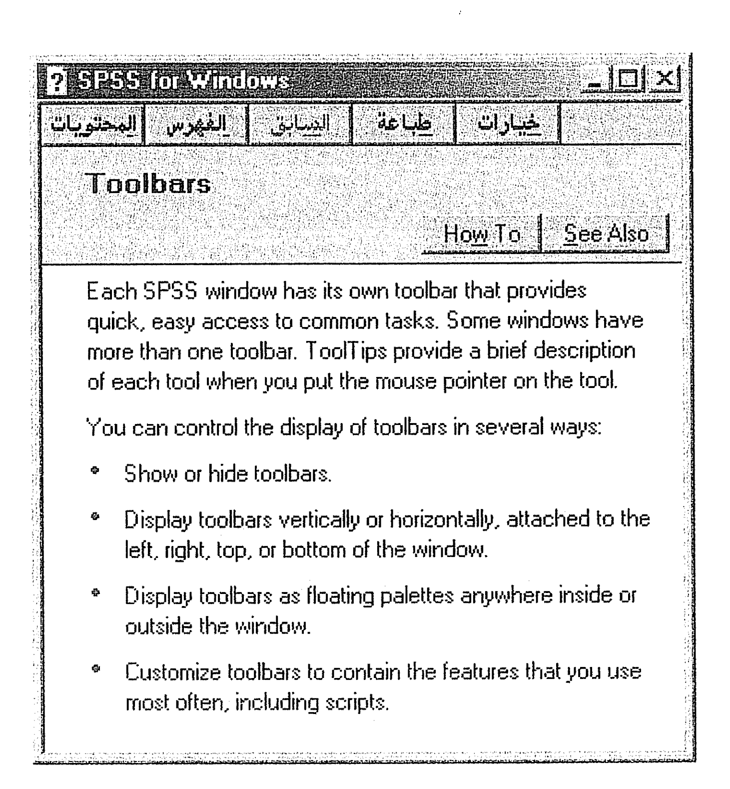
محرر لغة سكريبت Script Editor

تسمح الإمكانيات المتاحة في برنامج SPSS وفي لغة Script للمستخدم بتخصيص وتنفيذ عدة مهمات داخل البرنامج. وباستخدام نافذة محرر لغة Script، يمكن إنشاء وتعديل الأوامر الأساسية المكتوبة بلغة Script داخل البرنامج.

تمدنا القوائم والأيقونات في أعلى كل من نوافذ المخرجات ومحرر البيانات ومحرر الأوامر ومحرر الرسوم البيانية بالسهولة والسرعة في الوصول إلى الأوامر والإمكانيات المتاحة الخاصة بكل نافذة.

شريط الأدوات Toolbar

يقع شريط الأدوات أسفل شريط القوائم، ومن خلاله يمكن تنفيذ كثير من الأوامر بسهولة ويسر. ويحتوي شريط الأدوات على الأيقونات التي يمكن استخدامها عندما تكون النافذة نشطة، ولكل نافذة شريط الأدوات الخاص بها. وعند توجيه مؤشر الفأرة على أي أيقونة في النافذة النشطة فإن وصف هذه الأداة سوف يظهر.



باستخدام المرشد المتاح للبرنامج SPSS، يمكننا الحصول على وصف تفصيلي لوظيفة شريط الأدوات الخاص بكل نافذة.

- للحصول على مرشد شريط الأدوات نتبع التالي:

١- إختر قائمة Help.

٢- إضغط على Topics.

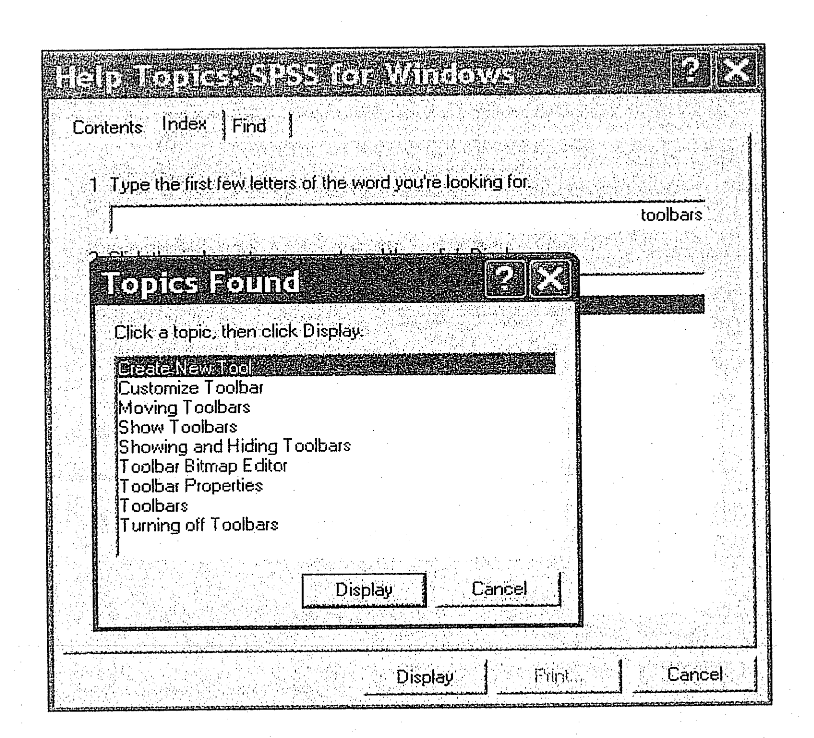
٣- إضغط على الفهرس Index في أعلى صندوق حوار Help Topic: SPSS for Windows.

٤- وجه المؤشر على صندوق المربع الأول وأكتب عنده كلمة toolbars. سوف تلاحظ أن هذه الكلمة تظهر في فهرس المربع كما في الصفحة التالية.

٥- إضغط على عرض Display.

٦- إضغط على Toolbars في صندوق الحوار Topic Found .

٧- إضغط على عرض Display.



تظهر شاشة لشريط الأدوات تشرح كيفية تحريك وعرض ووصف أشرطة الأدوات في SPSS. إذا أردنا إنهاء المرشد، فإننا نضغط على الزر X الموجود في أعلى الزاوية اليمنى لصندوق الحوار SPSS for Windows.

وفيما يلي شرح لبعض الأيقونات الموجودة في شريط أدوات برنامج SPSS للنوافذ:



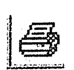
File Open فتح ملف

يعرض هذا الأمر الأنواع المختلفة من الملفات في صندوق حوار Open File الموجود في النافذة النشطة. فعلى سبيل المثال إذا كانت النافذة النشطة هي Data Editor فإن صندوق حوار Open Data File سوف يظهر عند النقر على الأيقونة File Open.



File Save حفظ ملف

لحفظ الملف في النافذة النشطة. فإذا كان الملف بدون اسم فإن صندوق حوار File Save سوف يظهر من خلال ملف النافذة النشطة.



File Print طباعة ملف

يعرض هذا الأمر صندوق حوار طباعة Print الموجود في ملف النافذة النشطة.



Dialog Recall حوار الاستدعاء

يعرض هذا الأمر قائمة بأحدث العمليات التحليلية التي تم استخدامها حديثاً، يمكن النقر على أي منها لفتح صندوق الحوار الخاص بها.



Cycle through Chart التنقل بين الرسوم

تقوم هذه الأيقونة بتنشيط الرسم التالي من مجموعة نوافذ بما فيها Chart Carousel. ولا تنتقل خلال الرسوم داخل Chart Carousel

Go to Data Editor الذهاب إلى محرر البيانات

تسمح هذه الأيقونة بالذهاب مباشرة إلى محرر البيانات وجعلها نشطة.

Go to Case الذهاب إلى الحالة

تعرض هذه الأيقونة صندوق حوار Go to Case ، الذي يمكن استخدامه في البحث عن حالة أو مشاهدة معينة في محرر البيانات Data Editor.

Variable Information معلومات المتغير

تقوم هذه الأيقونة بفتح صندوق حوار Variable الذي يحتوي على معلومات وتعاريف لبيانات جميع المتغيرات في الملف النشط.

Glossary المفسر

تعرض هذه الأيقونة فهرساً بالوحدات. يعطي كل تفسير وصفاً للوحدة الموجودة في مخرجات النتائج، ويعرض المفسر في نافذة التعليمات Help.

Designate Window مصمم النوافذ

إذا كانت نافذة الجمل هي النشطة فإن هذه الأيقونة تكون مصممة لاستقبال الجمل أو الأوامر عندما ننقر على صندوق حوار Paste. إذا كانت نافذة المخرجات هي النشطة فإن هذه الأيقونة تكون مصممة لاستقبال النتائج عندما يتم تشغيل عمليات SPSS. في جميع الحالات، فإنها تضع علامة تعجب في بداية (نهاية) عنوان النافذة.

Run Syntax تشغيل الأوامر أو الجمل

في نافذة الجمل، تقوم هذه الأيقونة بتشغيل الأوامر التي تم اختيارها، أما إذا لم يتم اختيار أيٍ منها فإنه يقوم بتشغيل الأوامر الموجود عندها مؤشر الفأرة.

Page Up صفحة لأعلى

في نافذة المخرجات ، تقوم هذه الأيقونة بالانزلاق صفحة واحدةً لأعلى.

Page Down صفحة لأسفل

في نافذة المخرجات ، تقوم هذه الأيقونة بالانزلاق صفحةً واحدةً لأسفل.

Insert Case إدراج حالة

عند محرر البيانات ، عند النقر على هذه الأيقونة سيتم إدراج حالة (صف) فوق الحالة النشطة.

Insert Variable إدراج متغير

عند محرر البيانات ، عند النقر على هذه الأيقونة سيتم إدراج متغير على يسار الحالة النشطة للمتغير.

Value Labels دليل القيم

هي أداة وصل بين القيم الحقيقية و مدلول القيم في محرر البيانات.

Use Sets استخدام المجموعات

تفتح هذه الأيقونة صندوق حوار Use Sets. يمكن اختيار مجموعة المتغيرات لتظهر في صناديق الحوار عند تحليل البيانات.

هناك خمسة عشر أيقونة يمكن استخدامها إذا كانت نافذة الرسوم نشطة :

Point Selection Mode أسلوب اختيار النقطة

هذه الأيقونة هي الوصلة بين أسلوب اختيار النقطة وأسلوب تحرير الرسم. وباستخدام هذه الأيقونة يتغير شكل مؤشر الفأرة في أسلوب اختيار النقطة ، ويمكن

الضغط على أية نقطة في رسم الانتشار وتسميتها برقم الحالة أو وضعها بالحالة السابقة للمتغير. ويمكن أيضاً استخدام هذه الطريقة في التعرف على القيم الشاذة والمتطرفة في الرسم.

Fill Pattern ملء النموذج

تفتح هذه الأيقونة لوحة Fill Pattern التي تسمح باختيار شكل ملء النموذج للعمود أو للدائرة المختارة من الرسم البياني.

Colour Palette لوحة التلوين

تفتح هذه الأيقونة لوحة التلوين، التي تسمح باختيار اللون للعمود المختار وتلوين الأشياء الأخرى المختارة من الرسم مثل: لون الخط ونقطة البيانات وهكذا.

Marker Style شكل العلامة

تفتح هذه الأيقونة لوحة العلامات، والتي تسمح بتغيير شكل النقط للبيانات المختارة من الخط البياني أو من شكل الانتشار.

Line Style شكل الخط

تفتح هذه الأيقونة لوحة الخطوط، التي تسمح بتغيير شكل الخط المختارة من الخط البياني.

Bar Style شكل العمود

تفتح هذه الأيقونة لوحة شكل العمود، التي تسمح بإضافة ظل أو تأثير ثلاثي الأبعاد للأعمدة المختارة.

Bar Label Style شكل دليل العمود

تفتح هذه الأيقونة لوحة دليل الأعمدة، التي تسمح بإضافة عنوان أو دليل لكل عمود في الأعمدة البيانية بقيمته العددية.

Interpolation التوصيل

تفتح هذه الأيقونة لوحة التوصيل، التي تسمح بربط نقاط البيانات بخط بياني أو في شكل الانتشار.

Font Type and Size نوع وحجم الخط

تفتح هذه الأيقونة صندوق حوار Font Style، الذي يسمح بتغيير نوع وحجم الخط للنص المختار.

3-D Rotation التدوير ثلاثي الأبعاد

تفتح هذه الأيقونة صندوق حوار ٣- D Rotation، الذي يسمح بالتدوير ثلاثي الأبعاد لشكل الانتشار.

Swap Axes تغيير المحاور

هذه الأيقونة تغير المحاور في الشكل ثنائي الأبعاد، فهي تغير المحاور بين الأفقي و الرأسي والعكس.

Explode Slice فصل الشريحة

تفصل هذه الأيقونة شريحة أو أكثر من رسم الدوائر.

Break Lines at Missing Values فصل الخطوط عند القيم المفقودة

تسمح هذه الأيقونة في التحكم عما إذا كان هناك فصل للراسمات الخطية عند وجود القيم المفقودة.

Options خيارات

تفتح هذه الأيقونة صندوق حوار خيارات Option لنوع الرسم الذي به نافذة نشطة.

Spin Mode أسلوب الدوران

عندما تكون الرسم ثلاثي الأبعاد في النافذة النشطة، فإن هذه الأيقونة تغير دوران الرسم وتعرضه في شكل ثلاثي الأبعاد ونقاط. وسيكون هناك عدد من الأيقونات للدوران داخل هذه الأيقونة.

القوائم Menus

يعتمد برنامج SPSS على عمل القوائم، وكل قائمة لها عدة أوامر متاحة للاستخدام أسفل منها. تحتوي القائمة الرئيسة في شريط محرر البيانات Data Editor على عشرة قوائم:

- ملف File
- تحرير Edit
- استعراض View
- بيانات Data
- تحويل Transform
- تحليل Analyze
- تمثيل بياني (عرض الأشكال) Graphs
- أدوات أو استخدامات Utilities
- نوافذ Windows
- تعليمات Help

إن قائمتي التحليل Analyze والتمثيل البياني (عرض الأشكال) Graphs تكون متاحة في جميع النوافذ حتى يمكن الحصول على نتائج جديدة بسهوله دون التنقل بين النوافذ.

ملف File

تسمح قائمة ملف File بإنشاء ملفات جديدة وفتح ملفات محفوظة مسبقاً (قديمة) وقراءة الملفات من برامج أخرى وكذلك حفظ وطباعة الملفات.

Untitled - SPSS Data Editor
File Edit View Data Transform Analyze Graphs Utilities Window Help
New
Open
Open Database
Read Text Data
Save Ctrl+S
Save As...
Display Data Info...
Apply Data Dictionary...
Cache Data...
Print... Ctrl+P
Print Preview
Switch Server...
Stop Processor Ctrl+.
Recently Used Data
Recently Used Files
Exit
var var var var

تحرير Edit

تسمح قائمة تحرير Edit بتعديل ونسخ نص من نافذة النتائج أو من نافذة الأوامر، وكذلك للبحث والإحلال لنص أو لبيانات. ويعرض أيضاً عدة تفضيلات شخصية اختيارية.

استعراض View

تسمح قائمة عرض View بتنشيط شريط الأدوات وشريط الحالة وتغيير بعض خصائص النافذة. على سبيل المثال: إظهار وإزالة الخطوط الشبكية، وعرض دليل القيم، وتغيير نوع وحجم الخط.

بيانات Data

تسمح قائمة البيانات Data بتحديد المتغيرات وبناء متغيرات فرعية (عرضية). بالإضافة إلى تغيير في ملف البيانات داخل SPSS، مثل: دمج الملفات، وإدراج وترتيب البيانات، ونقل المتغيرات إلى صفوف، والحالات إلى أعمدة، واختيار وترجيح الحالات.

تحويل Transform

تسمح قائمة التحويل Transform بتغيير متغيرات معينة داخل ملف بيانات باستخدام الأوامر مثل: Recorde و Rank Cases كما لو أننا أنشأنا متغيرات جديدة باستخدام الأمر Compute.

تحليل Analyze

تسمح قائمة Analyze باختيار التحليل المطلوب. وهناك أنواع مختلفة من العمليات الإحصائية المتاحة ابتداءً من تلخيص البيانات حتى أكثر التصميمات تعقيداً.

العرض البياني Graphs

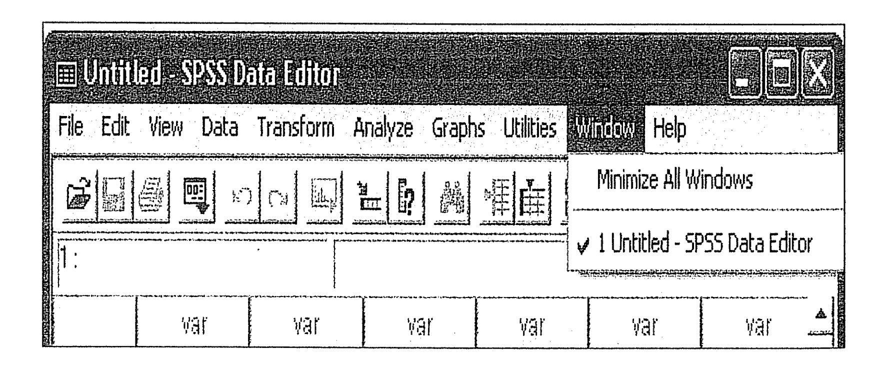
تسمح قائمة العرض البياني Graphs بإنشاء أعمدة وخطوط ومساحات ودوائر بيانية، وكذلك المدرج التكراري Histogram وشكل الانتشار Scatterplot.

أدوات (أو الاستخدامات) Utilities

تسمح قائمة الأدوات Utilities بعرض معلومات عن الملفات والمتغيرات. بالإضافة إلى أنها تسمح بتعريف واستخدام مجموعات مختلفة من المتغيرات.

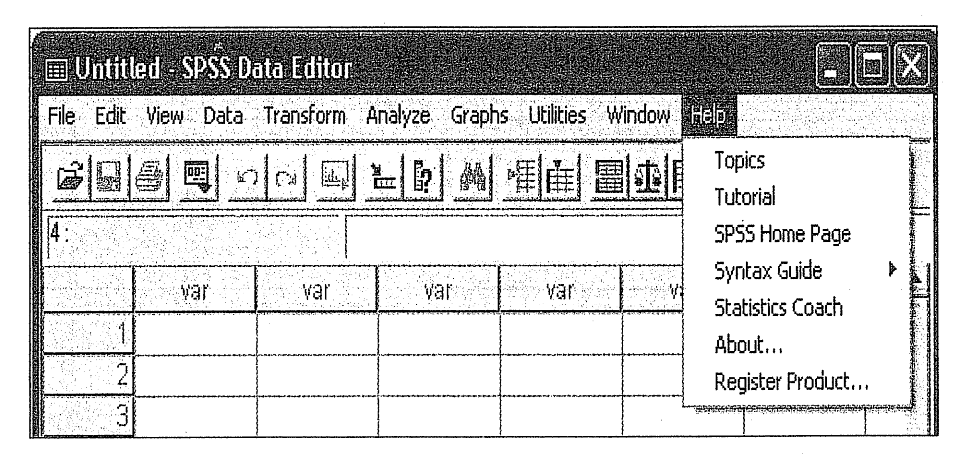
نافذة Window

تسمح قائمة النافذة Window بالترتيب والاختيار والتحكم في النوافذ المختلفة، وباستخدام هذه القائمة يمكن التنقل بكفاءة بين نوافذ البيانات والأوامر والمخرجات والرسوم البيانية.



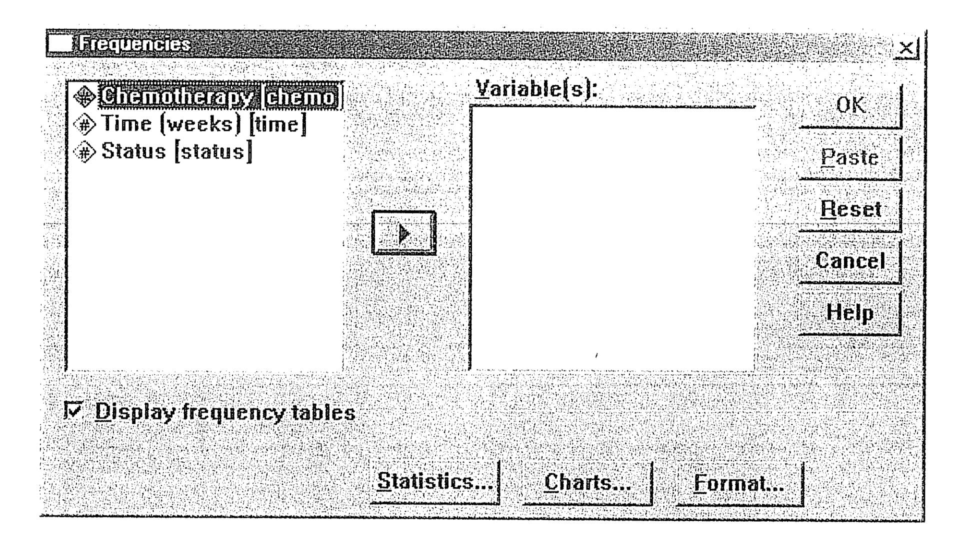
تعليمات Help

تسمح قائمة التعليمات Help بالوصول إلى المعلومات التي توضح كيفية استخدام إمكانات البرنامج SPSS العديدة، ويمكن أيضاً الوصول إلى شرح البرنامج SPSS tutorial من خلال قائمة التعليمات Help.



صناديق الحوار للعمليات الإحصائية
Dialogue Boxes for Statistical Procedures

عندما يتم اختيار العمليات الإحصائية، يظهر صندوقا الحوار على الشاشة. كل صندوق حوار رئيسي به أربعة مكونات أساسية: قائمة أساسية بالمتغيرات، وقائمة بالمتغيرات المراد تحليلها، وأزرار الأوامر وخيارات لاختيارها من صناديق الحوار الفرعي.

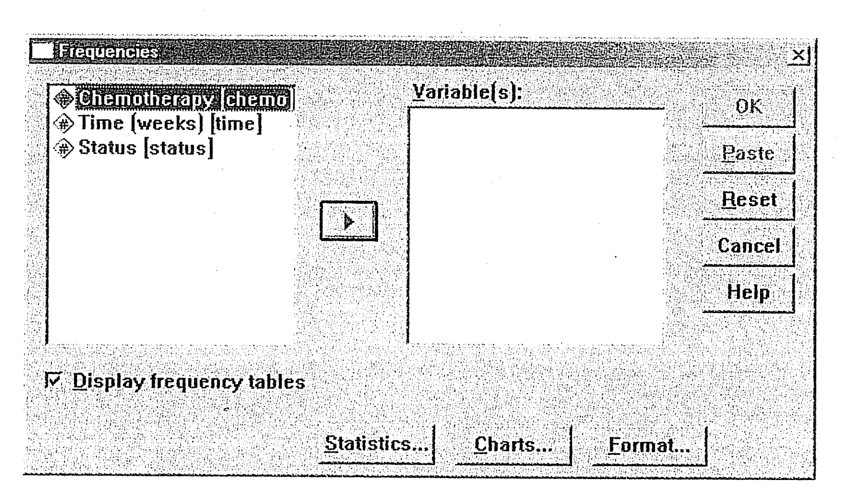


قائمة المتغير المصدر Source Variable List

هي قائمة بجميع المتغيرات الموجودة في ملف البيانات.

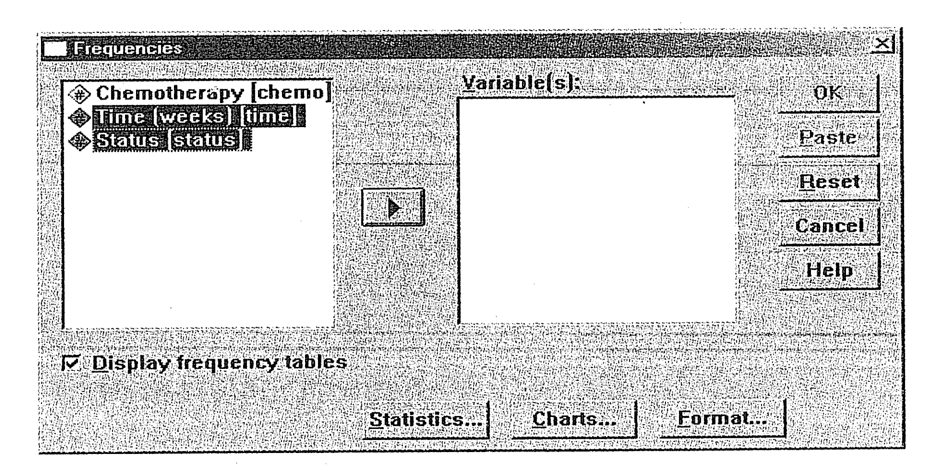
➢ **لاختيار متغير واحد**

يتم تحديد Highlight المتغير بالنقر عليه بالفأرة والضغط على الزر ▸ الموجود بجوار مربع قائمة المتغيرات المختار (Variable(s)).



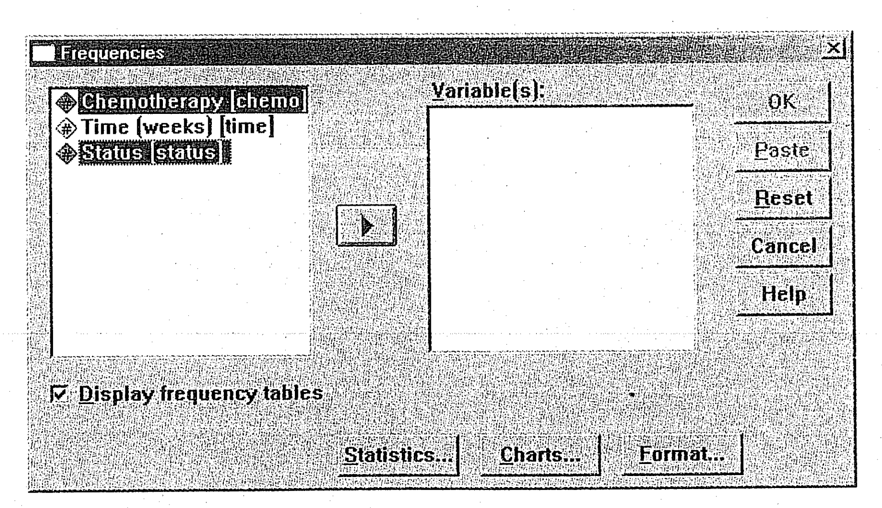
➢ **لاختيار مجموعة متغيرات متجاورة معاً من قائمة المتغيرات**

يتم النقر على المتغير الأول ثم يستمر الضغط على زر Shift من لوحة المفاتيح وانقر على أخر متغير في المجموعة المختارة. ثم الضغط على الزر .



➢ **لاختيار مجموعة متغيرات ليست متجاورة معاً من قائمة المتغيرات**

يتم النقر على المتغير الأول ثم يتم الضغط على زر Ctrl من لوحة المفاتيح، ثم انقر على المتغير التالي وهكذا. ثم الضغط على الزر .



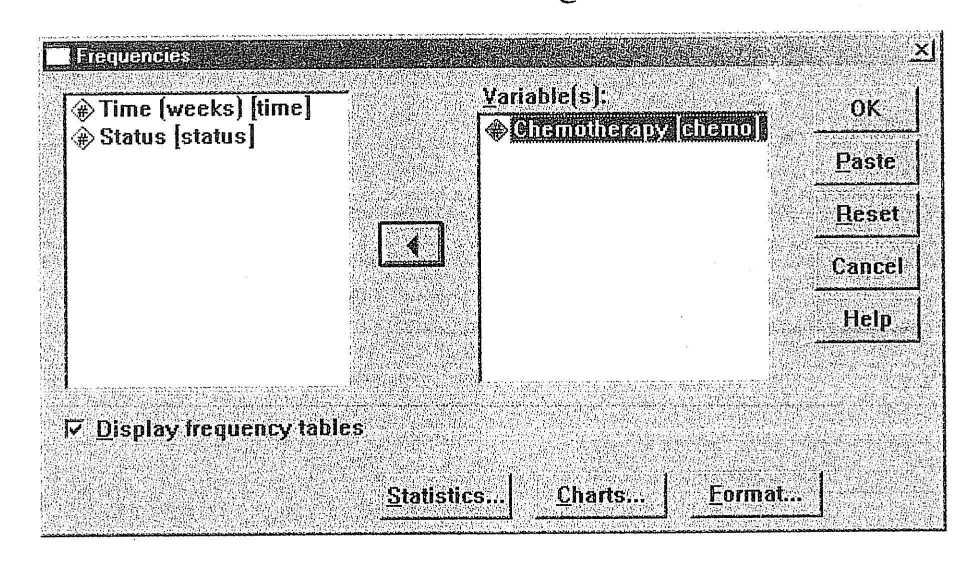
قائمة المتغيرات المختارة Selected Variable(s) List

قائمة المتغيرات المختارة هي قائمة بجميع المتغيرات التي تم اختيارها لتحليل معين. عند إجراء عملية إحصائية معينة، فإننا ننشئ قائمة بكل من المتغيرات المستقلة والمتغيرات التابعة. إذا أردنا حذف متغيرات من هذه القائمة، فإنه يتم تحديدها ثم الضغط على الزر ◄ وستلاحظ أنه سيكون منعكس الاتجاه كما هو واضح. يطلق على هذه الطريقة اسم "عدم اختيار المتغيرات".

أزرار الأوامر Command Pushbuttons

أزرار الأوامر الخمسة في معظم صناديق الحوار هي:

- OK لتنفيذ عملية التشغيل.
- Paste لنسخ الأوامر الخاصة بالعملية التحليلية إلى نافذة الأوامر. هذه الأوامر يمكن تعديلها إذا لزم الأمر أو إضافة أوامر أخرى.
- Reset يلغي جميع المتغيرات المختارة من قائمة المتغيرات المختارة، ويلغي أيضاً كل الاختيارات المحددة في صناديق الحوار الرئيسية والفرعية.
- Cancel يلغي كل التغيرات التي تمت منذ فتح صندوق الحوار ثم يغلقه.
- Help يسمح بالوصول إلى نافذة التعليمات المساعدة الخاصة بالعملية الحالية.



تشغيل صناديق الحوار الفرعية Accessing Sub-dialogue Boxes

عند اختيار عملية إحصائية فإنه يمكن تحديد إضافات أخرى من صناديق الحوار الفرعية. يمكن تحقيق ذلك باختيار الأزرار على الأسفل أو على الجانب في صناديق الحوار الرئيسية. قد تشتمل هذه الأزرار على الآتي :

.Statistics…, Charts…, Format…, Options…, Save…, Plots…, Cells…, etc

كما هو واضح من الشاشة السفلى، فإن الأزرار الثلاثة للأوامر داخل صندوق الحوار الفرعية هي :

- **Continue** لحفظ كل التغيرات المحددة والرجوع إلى صندوق الحوار الرئيسي.
- **Cancel** لتجاهل إي تغيرات تمت واستعادة التحديدات السابقة والرجوع إلى صندوق الحوار الرئيسي.
- **Help** يسمح بالوصول إلى نافذة التعليمات المساعدة الخاصة بالعملية الحالية.

Frequencies: Statistics

Percentile Values
Quartiles
Cut points for 10 equal groups
Percentile(s):
Add
Change
Remove

Central Tendency
Mean
Median
Mode
Sum

Continue
Cancel
Help

Values are group midpoints

Dispersion
Std. deviation
Minimum
Variance
Maximum
Range
S.E. mean

Distribution
Skewness
Kurtosis

مربع الاختيار وأزرار الراديو والقائمة المنسدله (المندرجة)

Check Boxes, Radio Buttons and Drop-Down List

داخل صندوق الحوار الفرعي، فإننا يمكن اختيار الأوامر باستخدام مربع الاختيار وأزرار الراديو والقائمة المنسدله.

مربع الاختيار Check Boxes

يسمح مربع الاختيار ☐ بتحديد خيار معين داخل النافذة الفرعية. عند النقر على المربع فإن علامة صح (√) تظهر في مربع الاختيار ☑. ولإلغاء الاختيار، فإننا ننقر عليه مرة أخري. يمكن تحديد أكثر من مربع إذا لزم الأمر.

Frequencies: Statistics

Percentile Values
Quartiles
Cut points for 10 equal groups
Percentile(s):
Add
Change
Remove

Central Tendency
Mean
Median
Mode
Sum

Continue
Cancel
Help

Values are group midpoints

Dispersion
Std. deviation
Minimum
Variance
Maximum
Range
S.E. mean

Distribution
Skewness
Kurtosis

أزرار الراديو **Radio Buttons**

تسمح أزرار الراديو بعمل اختيار واحد داخل صندوق الحوار الفرعي. عند النقر على زر الراديو، فإن نقطة سوداء تظهر في منتصف الزر.

Bivariate Correlations

Respondent's Sex
Race of Responder
Region of the Unite
General Happiness
Is Life Exciting or D
Number of Brothers
Number of Children
Age of Respondent

Variables:

OK
Paste
Reset
Cancel
Help

Correlation Coefficients
Pearson
Kendall's tau-b
Spearman

Test of Significance
Two-tailed
One-tailed

Flag significant correlations

Options...

القوائم المنسدله (المندرجة) Drop-Down Lists

تسمح القائمة المنسدله بعمل اختيار واحد من قائمة البدائل المختلفة.

Linear Regression

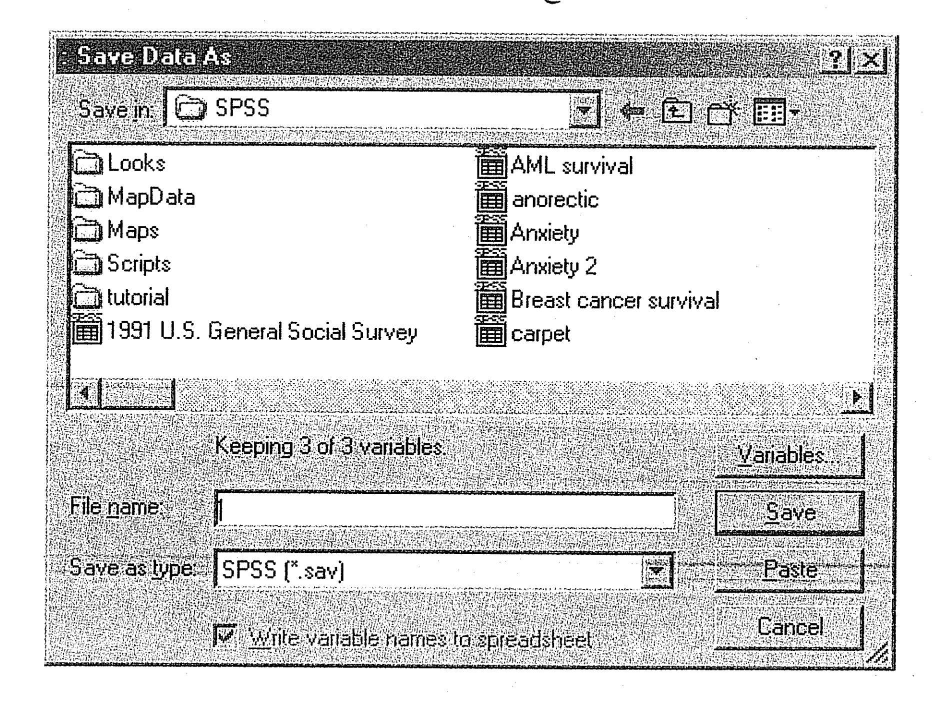
Chemotherapy [chemo]
Time (weeks) [time]
Status [status]

Dependent:
OK
Paste
Previous Block 1 of 1 Next
Reset
Cancel
Independent(s):
Help
Method: Enter
Enter
Stepwise
Remove
Backward
Forward
Selection
Rule...
Case Labels:
WLS >>
Statistics...
Plots...
Save...
Options...

حفظ الملفات وإنهاء العمل

Saving Files and Ending a Session

لحفظ الملفات في SPSS فإن الأمر Save As... يتم اختياره من قائمة File. إذا كان العمل داخل نافذة محرر البيانات، فإن حروف امتداد الملف (*.sav) سوف تظهر في مربع Save as type : وعليك أن تكتب اسم الملف في مربع File name. أما إذا كان العمل في نافذة المخرجات، فإن حروف امتداد الملف (*.spo) سوف تظهر. وإذا كان العمل في نافذة محرر الأوامر، فسوف تظهر حروف امتداد الملف (*.sps).



للخروج من البرنامج، فإننا نختار من قائمة File الأمر Exit. إذا تم الخروج من البرنامج بدون حفظ الملفات، فإن البرنامج SPSS سوف يظهر رسالة تطلب منك حفظ محتويات كل نافذة على حدة.

الفصل الثاني

تجهيز ملفات البيانات

Preparation of Data Files

يصف هذا الفصل الإجراءات اللازمة بدءً من مصدر البيانات حتى ملفات البيانات: أي تحويل مصدر البيانات الخام إلى ملف للبيانات يمكن استخدامه. وسوف نركز هنا على تعريف المتغيرات وتحديد الاكواد المناسبة للبيانات الوصفية والرقمية والتعامل مع القيم المفقودة. هذه الخطوات التجهيزيه يفضل العمل بها قبل بدء إدخال البيانات. وسوف نناقش هنا عمليات أخرى يمكن إجراؤها مثل: تطبيق تعريف المتغيرات على متغيرات أخرى، وإدخال البيانات، وإدراج وحذف الحالات والمتغيرات، وحفظ البيانات، وفتح ملفات البيانات المخزنة.

مثال عملي Working Example

إذا تم عمل استبانه بها عدة أسئلة عن سلوك الأشخاص في التسوق. فالمتغيرات التي يتم قياسها هي: النوع gender والسن age والرغبة في التسوق خلال ٢٤ ساعة Desire for 24-hour shopping واختيار منطقة التسوق choice of shopping area والمبلغ الإجمالي المنفق على البقالة في الأسبوع amount spent on groceries per week.

تعريف المتغيرات Defining Variables

تتم عملية تعريف المتغيرات على سبعة خطوات. الخطوة الأولي الأساسية هي تسمية المتغير والخطوات الأخرى تشتمل على الدليل labels (للمتغير وللقيم) والقيم المفقودة ونوع المتغير وشكل عرض العمود ومستوى القياس.

تسمية المتغير Naming a Variable

اسماء المتغيرات لابد أن تتوافق مع الشروط التالية :

- لا يزيد اسم المتغير عن ثمان خانات.
- يجب أن يبدأ بحرف، والرموز الأخرى يمكن أن تكون،حرفاً أو رقماً أو نقطة أو رمزاً من الرموز التالية @ ، # ، _ ، $.
- لا يمكن أن ينتهي بنقطة (.) أو خط سفلي (_).
- يجب أن يكون الاسم فريداً ولا يسمح بتكرار ه.
- لا يسمح بالمسافة الفارغة ولا الرموز الخاصة مثل: ! أو ؟ أو ' أو *.
- لا تتأثر بالأحرف، أي أنه يمكن كتابة اسم المتغير بالحروف الكبيرة أو الصغيرة.

في حالة كون المتغير هو السن age ، فإن اسم المتغير يمكن أن يكون age لأن هذا الاسم تنطبق عليه كل الشروط السابقة. أما عن المتغير choice of shopping area فإنه يجب تغييره باسم متغير مناسب مثل: area على سبيل المثال. أما باقي المتغيرات في استمارة الاستبيان يمكن أن تأخذ الاسماء التالية : id, gender, allday, and cost.

دليل المتغير Variable label

دليل المتغير عبارة عن وصف كامل لاسم المتغير، وهو وسيلة اختيارية في تحسين تفسير النتائج. على سبيل المثال: المتغير الأول الذي ستدونه في ملف البيانات

سيكون id ودليل هذا المتغير هو "participant identification number". يمكن أن يكون الدليل لباقي المتغيرات كالتالي:

Variable name	Label
gender	Optional اختياري
age	Optional اختياري
allday	Desire for 24-hour shopping facilities
area	Choice of shopping area
cost	Amount spent on groceries per week

نلاحظ هنا أن المتغيرين age و gender لا تتطلب دليلاً للمتغير لأن اسم المتغيرين يدلان عليهما.

دليل القيم Value labels

بالرغم من إمكانية استخدام الأكواد الرقمية والوصفية للمتغيرات، فإننا نوصي باستخدام الأكواد الرقمية كلما أمكن ذلك. على سبيل المثال: المتغير gender يمكن أن يأخذ الكود 1 للأنثى female و الكود 2 للذكر male. هذا النوع من المتغير هو تصنيفي لأنه تصنيف متقطع. عندما تكون وحدة القياس للمتغير من النوع النسبي ratio أو بفترة interval ، فإن التكويد غير مناسب إلا إذا كان التصنيف لابد منه. الجدول التالي يوضح دليل المتغير و دليل القيم للمتغيرات السابقة

Variable name	Label
id	Not applicable
gender	female = 1 male = 2
age	Not applicable لا يستخدم في التطبيق
allday	would use 24-hour shopping = 1 would not use 24-hour shopping = 2
area	shop in suburb where living = 1 travel to next suburb = 2

Variable name	Label
	travel further to shop = 3
cost	Not applicable لا ينطبق

القيم المفقودة Missing Values

من النادر توافر بيانات كاملة لجميع الحالات. وعند التعامل مع البيانات المفقودة فإننا قد نلجأ إلى ترك فراغ في مربع الخلية أو وضع كود للقيمة المفقودة. فإذا تم اختيار الحالة الأخيرة، فإن بعض القواعد يجب تطبيقها:

- يجب أن تكون أكواد القيم المفقودة من نوع البيانات نفسها. على سبيل المثال: البيانات الرقمية المفقودة، يجب أن يكون الكود عدديا (رقميا) للقيم المفقودة.
- لا يمكن أن تأخذ القيم المفقودة قيماً كالتي يأخذها المتغير في البيانات.
- تم الاتفاق بصفة عامة على أن تأخذ القيم المفقودة القيمة ٩.

نوع المتغير Variable Type

يفترض البرنامج SPSS أن كل المتغيرات الجديدة عددية وبها رقمان عشريان. من الممكن اختيار أنواع أخرى من المتغيرات مثل: التاريخ اليومي Date، وتعريف العملات Currency، والاسمي String، ويمكن أيضاً تغيير عدد الأرقام العشرية.

شكل العمود وهيئته Column Format

من الممكن تعديل عرض العمود من خلال محرر البيانات أو تغيير محاذاة البيانات في العمود إلى اليسار أو في المنتصف أو إلى اليمين.

مستوي القياس Measurement level

يمكن تحديد مستوي القياس باعتباره متغيراً كمياً (فترة interval أو نسبي ratio) أو ترتيبياً ordinal أو اسمياً nominal .

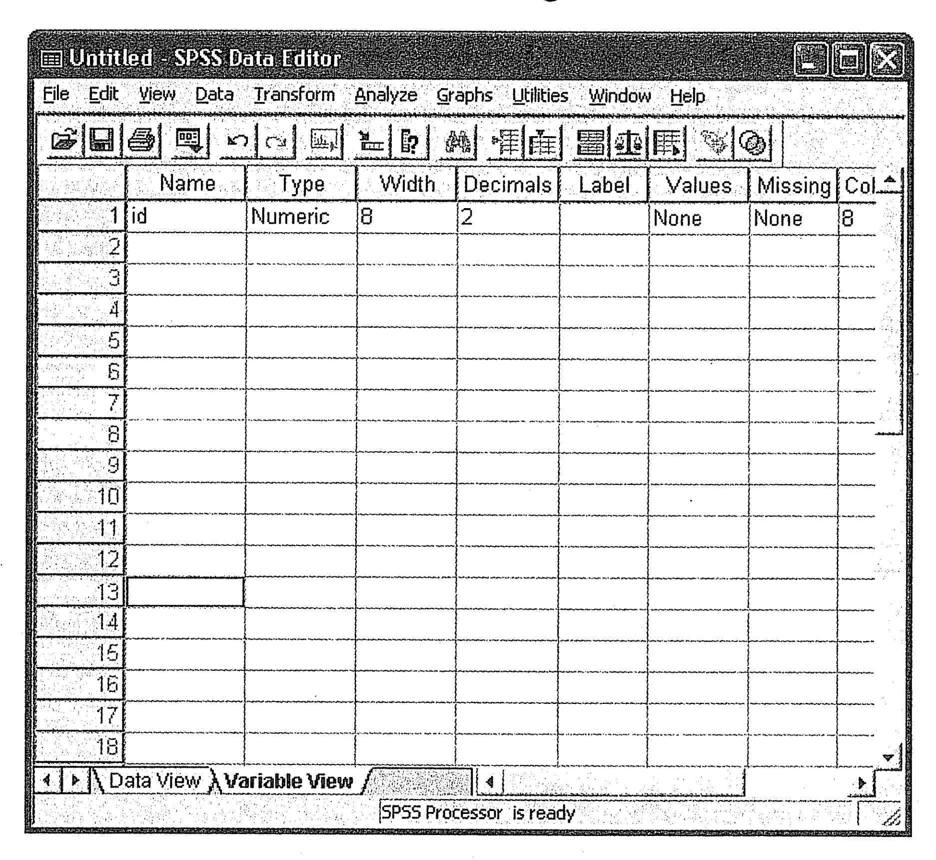
➢ لتعريف المتغير

١- عند التعامل مع نافذة محرر البيانات SPSS، فإننا ننقر نقراً مزدوجاً على اسم المتغير في العمود العلوي من علامة التبويب Data View أو النقر على علامة التبويب Variable View.

٢- أول خلية فارغة في عمود Name ، نكتب اسم المتغير الأول id والضغط على Enter.

٣- في أول خلية فارغة في عمود Label، نكتب دليل المتغير Identification Number نلاحظ أن عرض العمود يتسع تلقائياً ليناسب العبارة الكبيرة.

بالنسبة إلى المتغير id، ليس هناك اسم لدليل القيم أو للقيم المفقودة، والخصائص الأخرى مناسبة للمتغير وبالتالي سوف ننتقل إلى المتغير الثاني.



بالرجوع إلى Data View ، وذلك بالنقر على علامة التبويب Data View سوف تلاحظ أن اسم المتغير id يظهر في العمود الأول كما هو موضح في التالي :

Untitled - SPSS Data Editor

File Edit View Data Transform Analyze Graphs Utilities Window Help

1 : id

	id	var	var	var	var	var
1						
2						
3						
4						

➢ **لتكرار العملية نفسها على المتغير الثاني gender**

١- عند التعامل مع Variable View ، في ثاني خلية فارغة في عمود الاسم Name ، نكتب اسم المتغير الثاني gender والضغط على Enter. مرة أخرى فإن البرنامج SPSS يقدم الخصائص الأخرى للمتغير مثل النوع والعرض والقيم وهكذا type, width, values, etc. لا نحتاج إلى وضع دليل للمتغير gender حيث إنه لا يحتاج تفسيراً، ولكن سوف نحدد القيم.

٢- ننقر على ثاني خلية في عمود Values والضغط على الزر الواقع على اليمين لفتح صندوق حوار Value Labels. في مربع Value نكتب كود أول قيمة للمتغير وليكن ١ . وفي مربع Value Label نكتب دليلاً لهذه القيمة وليكن female.

٣- بالنقر على Add سوف تلاحظ أن القيمة والدليل ينتقلان إلى المربع الأسفل.

٤- كرر نفس العملية على القيمة الثانية.

٥- انقر OK وسوف تلاحظ أنه قد أصبح الآن وجود معلومات في خلية Value.

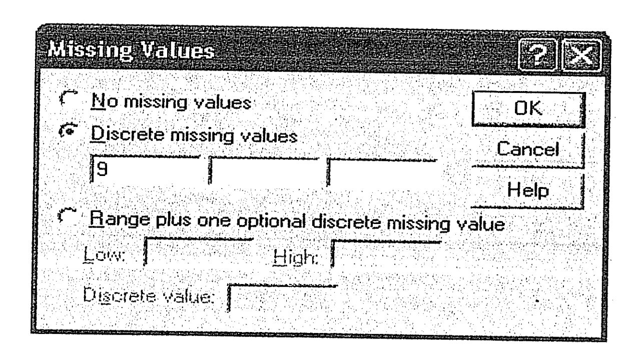
Value Labels
Value Labels
Value:
Value Label:
Add
Change
Remove
1.00 = "female"
2.00 = "male"
OK
Cancel
Help

➢ **لإنشاء قيم مفقودة**

١- نقر على ثاني خلية في عمود Missing والضغط على الزر الواقع على اليمين لفتح صندوق حوار Missing Values.

٢- يتم اختيار زر الراديو Discrete missing values.

٣- في المربع الأول نكتب كود أول قيمة مفقودة ولتكن ٩.



٤- انقر OK وسوف تلاحظ أن القيم المفقودة تم تسجيلها في خلية.

aa - SPSS Data Editor

File Edit View Data Transform Analyze Graphs Utilities Window Help

	Name	Type	Width	Decimals	Label	Values	Missing	Columns
1	id	Numeric	8	2	Identification Number	None	None	8
2	gender	Numeric	8	2		{1.00, female}...	9.00	8
3								
4								
5								

يمكن تكرار الخطوات السابقة نفسها على كل متغير إذا أردنا تعريفه في ملف البيانات. كما أشرنا سابقاً في هذا الباب، هناك اختيارات متاحة أخرى مثل: مستوى القياس Measurement Level، وعرض العمود Column Width، والنوع Type. ويمكن التعامل معها إذا كان هناك أنواع مختلفة من المتغيرات وتتطلب شروطاً معينة. على سبيل المثال المتغير gender، قد نحتاج إلى اختيار مستوى القياس الاسمي nominal scale.

تطبيق خصائص تعريف المتغير على المتغيرات الأخرى

Applying Variable Definition Attributes to Other Variables

بمجرد وضع وصف تعريفي للمتغير، فإننا يمكن نسخ واحد أو أكثر من هذه الخصائص وتطبيقها على متغير واحد أو أكثر. تعتمد عملية النسخ واللصق الأساسية في تطبيقها على خصائص تعريف المتغير. على سبيل المثال: قد يكون هناك عدة متغيرات لها نفس المقياس في التقييم، حيث إن

غير موافق بشدة =١ غير موافق =٢ محايد =٣ موافق =٤ موافق بشدة =٥

عند تحديد دليل القيم بهذه الطريقة لمتغير واحد، فإننا يمكننا نسخها إلى المتغيرات الأخرى.

- **لتطبيق خصائص تعريف المتغير على متغيرات أخرى**

١- في Variable View، نختار الخلية أو الخلايا التي نريد نسخها في المتغيرات الأخرى.

٢- من قائمة Edit نقر على Copy.

٣- نختار الخلية أو الخلايا التي نريد تطبيق الوصف عليها. يمكن اختيار عدة متغيرات مختلفة.

٤- من قائمة Edit نقر على Paste.

إذا تم النسخ في صفوف فارغة، فإن المتغيرات الجديدة سوف تكون بنفس الخصائص التي تم اختيارها في النسخ.

إدخال البيانات Entering Data

- **لإدخال الحالتين التاليتين**

id	gender	age	allday	area	cost
1	Male	27	1	1	4
2	female	34	2	3	7

١- انقر على Data View في أول خلية في نافذة محرر البيانات SPSS Data Editor. سوف تلاحظ أن مربعاً عريضاً يظهر حول الخلية مما يعني أن الخلية أصبحت نشطة.

٢- اكتب أول قيمة للمتغير id وهي ١. سوف تعرض هذه القيمة في محرر الخلية cell editor في أعلى نافذة Data Editor وأيضاً في الخلية نفسها.

aa - SPSS Data Editor

File Edit View Data Transform Analyze Graphs Utilities Window Help

1 : id 1

	id	gender	var	var	var	var	var	var	var	var
1	1									
2										
3										

٣- اضغط على زر Enter أو انتقل إلى خلية أخرى باستخدام مفاتيح الأسهم أو الفارة. قيمة البيانات لا تسجل في الخلية حتى تضغط على زر Enter أو تنتقل إلى خلية أخرى. تذكر أن من المهم تسجيل كود النوع gender كأعداد.

٤- للتنقل بين ملف البيانات بسرعة، فإننا نضغط على مفتاح Control ومفتاح الأسهم معاً في الوقت نفسه للوصول إلى نهاية الملف في اتجاه السهم نفسه.

عند إدخال بيانات الحالتين، فإن نافذةData View تبدو كالتالي :-

aa - SPSS Data Editor

File Edit View Data Transform Analyze Graphs Utilities Window Help

14 : area

	id	gender	age	allday	area	cost	var	var	var	var
1	1.00	2.00	27.00	1.00	1.00	4.00				
2	2.00	1.00	34.00	2.00	3.00	7.00				
3										
4										

إدراج وحذف الحالات والمتغيرات

Inserting and Deleting Cases and Variables

غالباً ما نريد حذف أو إدراج عدة حالات زائدة (صفوف) أو عدة متغيرات (أعمدة) في ملف موجود للبيانات. يمكن تحقيق ذلك باستخدام القوائم - كما سوف يتم شرحه لاحقاً- أو باستخدام الأيقونات المناسبة في أشرطة الأدوات.

➢ **لإدراج حالة جديدة بين حالات موجودة**

١- يتم اختيار أي خلية (صف) أسفل المكان التي تريد إدراج الحالة الجديدة أعلاه.

٢- من قائمة Data نقر على Insert Case أو ننقر على الأيقونة Insert Case من شريط الأدوات. فيتم إدراج حالة (صف) جديد.

➢ **لإدراج متغير جديد بين متغيرات موجودة**

١- يتم اختيار أي خلية يمين المتغير (عمود) التي تريد إدراج المتغير الجديد يساره.

٢- من قائمة Data نقر على Insert Variable أو ننقر على الأيقونة Insert Variable من شريط الأدوات. فيتم إدراج متغير (عمود) جديد.

➢ **لحذف حالة (صف)**

١- إذا أردنا حذف الحالة كلها يتم اختيار رقم الحالة من الجانب الأيسر للصف أو اختيار أي خلية من الصف إذا أردنا حذف هذه الخلية فقط.

٢- من قائمة Edit نقر على Clear. أو نستخدم الزر Delete من لوحة المفاتيح.

➢ **لحذف المتغير (عمود)**

١- إذا أردنا حذف المتغير كله (العمود كله) يتم اختيار اسم المتغير من العمود العلوي أو اختيار أي خلية داخل العمود إذا أردنا حذف هذه الخلية فقط.

٢- من قائمة Edit نقر على Clear. أو نستخدم الزر Delete من لوحة المفاتيح.

تحريك المتغيرات Moving Variables

قد نرغب في تغيير ترتيب المتغيرات في نافذة محرر البيانات Data Editor. فإذا أردنا وضع متغير بين متغيرين موجودين، فإننا ندرج متغير جديد في المكان الذي نريد وضع المتغير فيه.

➢ **لتحريك المتغير**

١- بالنسبة إلى المتغير المطلوب تحريكه، انقر على اسم المتغير في أعلى العمود من نافذة Data View أو رقم الصف من نافذة Variable View. نجد أن كل المتغير تم تحديده.

٢- من قائمة Edit ننقر على Cut.

٣- انقر على اسم المتغير في أعلى العمود من نافذة Data View أو رقم الصف من نافذة Variable View حيث المكان المراد تحريك المتغير إليه. نجد أن كل المتغير تم تحديده.

٤- من قائمة Edit ننقر على Paste.

حفظ ملفات البيانات Saving Data Files

➢ **لحفظ ملف البيانات لأول مرة**

١- نتأكد أولاً من أننا في نافذة محرر البيانات Data Editor .

٢- انقر على أيقونة File Save.

٣- يُطلب منك إعطاء اسم للملف.

أو

١- من قائمة File ننقر على Save As... لفتح صندوق حوار Save Data As.

٢- في مربع File Name نكتب اسم الملف. سوف يقوم البرنامج بإضافة

الحروف الإضافية .sav تلقائيا. عند حفظ الملف على القرص المرن، فإننا يجب أن تختار القرص المناسب.

٣- ننقر على Save.

➢ **لحفظ ملف بيانات موجودة بالفعل**

١- نتأكد أولا من أننا في نافذة محرر البيانات Data Editor.

٢- انقر على أيقونة File Save.

أو

١- من قائمة File ننقر على Save Data. فإن التغيرات التي قمت بها يتم حفظها على نفس الملف.

فتح ملف بيانات موجود بالفعل Opening an Existing Data File

بمجرد أن يتم تخزين ملف البيانات داخل البرنامج SPSS فإنه يمكننا الوصول إليها. علاوة على ذلك، فالملفات التي تم تخزين بياناتها من برامج أخرى يمكن استدعاؤها إلى برنامج SPSS.

➢ **لفتح ملف بيانات مخزنة على SPSS**

١- انقر على أيقونة File Open.

٢- سوف تُسأل عن اسم الملف المراد فتحه.

أو

١- يتم اختيار قائمة File.

٢- ننقر على Open ثم Data... لفتح صندوق الحوار Open File.

٣- يتم اختيار الملف من قائمة الملفات.

٤- انقر على Open.

➢ **لقراءة ملف بيانات نصية**

١- يتم اختيار قائمة File.

٢- ننقر على Read Text Data لفتح صندوق الحوار Open File.

٣- يتم اختيار الملف من قائمة الملفات.

٤- انقر على Open.

٥- اتبع خطوات التعليمات النصية لتحديد كيفية قراءة ملف البيانات.

مثال تطبيقي Practice Example

من مسح للأفراد داخل منطقتك لمعرفة أرائهم حول فتح مدرسة جديدة. تم جمع بيانات عن المتغيرات في الجدول التالي:

id	gender	Length of residence	Number of children	Would you use the school?
1	Female	2	2	Yes
2	Male	3	1	No
3	Male	6	2	Yes
4	Male	5	4	No
5	Female	8	3	Yes
6	Female	9	2	Yes
7	Female	11	2	Yes
8	Male	3	0	Yes
9	Male	5	2	Yes
10	Female	12	3	Yes
11	Male	10	1	No
12	Female	8	1	Yes
13	Female	9	4	Yes
14	Male	9	?	Yes
15	Male	3	0	No
16	Female	1	3	Yes
17	Male	0.5	1	Yes
18	Female	4	2	Yes
19	Male	3	1	?
20	Female	2	1	Yes

من البيانات السابقة أنشئ ملف للبيانات داخل SPSS. تذكر يجب تحديد كل متغير وإعطاء دليل للمتغير وللقيم والتعريفات الأخرى اختيارية. يجب إدخال البيانات وحفظها في ملف للبيانات.

الفصل الثالث

استكشاف وتحويل البيانات

Data Screening and Transformation

الخطوة الأولية في عملية التحليل هو استكشاف خصائص البيانات. فقد يكون هناك خطأ في إدخال البيانات، أو أن توزيع المتغيرات بعيد عن التوزيع الطبيعي. فالأخطاء في إدخال البيانات يمكن تصحيحها، والمتغيرات التي لها توزيع غير طبيعي يمكن تحويلها قبل القيام بأي تحليل. علاوة على ذلك إذا كان التوزيع غير معروف، فإنه يمكن استخدام الطرق اللامعلمية.

قد تحتاج البيانات في عملية التحويل إلى استخدام أوامر إعادة التكويد Recoding أو إلى عمليات حسابيةCompute . أما إذا كان ملف البيانات يحتوي على بيانات مفقودة، فإننا يمكن استخدام الوسط الحسابي كبديل له.

في بعض الأحيان يكون من المفيد إجراء التحليل على جزء من البيانات وعمل تحويلات مشروطة للمتغيرات. يمكن إنجاز ذلك باستخدام الأوامر Select If و Compute If.

سوف نركز على هذه الإجراءات في هذا المثال التالي.

مثال عملي Working Example

في مسح ميداني للمقيمين في منطقة معينة لتحديد اتجاهاتهم نحو التدريب البدني، تم سؤال المشتركين عن سنهم وعدد الساعات التي يقضونها في التدريب

البدني كل أسبوع، وعما إذا كانوا مشتركين في فرق رياضية. أعطي كل فرد (من الـ ٩٩ مشاركاً في المسح) رقماً لتعريف هويته. تم قياس اتجاه المشترك نحو التدريب عن طريق مقياس مكون من سبع جمل يوافق أو لا يوافق عليها المجيب باستخدام نموذج لايكرت الخماسي على النحو التالي:

1= أوافق بشدة (Strongly Agree), 2= اوافق (Agree), 3= محايد (Neither agree nor disagree), 4= لا اوافق (Disagree), 5= لا اوافق بشدة (Strongly disagree).

يمكن إيجاد بيانات هذا المثال في ملف البيانات Work3.sav من القرص المرن للبيانات وكما هو واضح من الشكل التالي:

Work3 - SPSS Data Editor

File Edit View Data Transform Analyze Graphs Utilities S-PLUS Window Help

1 : id 1

	id	att1	att2	att3	att4	att5	att6	att7	hoursex	teampart	age
1	1	2	2	4	2	4	2	4	5	2	39
2	2	2	3	4	2	4	2	2	11	2	44
3	3	2	2	4	2	4	2	4	30	2	32
4	4	2	4	3	2	4	2	4	40	1	70
5	5	3	1	4	1	5	1	5	23	2	47
6	6	3	1	5	1	5	2	5	72	1	72
7	7	3	1	2	2	4	2	4	27	2	57
8	8	1	1	4	1	4	3	5	11	2	42
9	9	1	1	4	1	4	2	4	35	2	52
10	10	3	1	3	3	5	1	3	7	2	42
11	11	1	1	3	2	5	3	4	7	1	57
12	12	2	2	4	1	5	1	4	3	2	58
13	13	3	3	4	1	5	4	5	2	2	38

Data View / Variable View

SPSS Processor is ready

إن عدة بنود من هذا المقياس صيغة عباراتها بشكل سلبي، وبالتالي فهي تحتاج إلى إعادة ترميز (تكويد). قد نرغب في تحديد ما إذا كان توزيع المتغيرات المتصلة مثل: (age, hours spent doing exercise and attitude to exercise) طبيعياً أم لا، ولكن هذه الإجراءات ضرورية بالنسبة لمشاركة الفرق لأنها متغيرات تصنيفية Categorical.

الأخطاء في إدخال البيانات Errors in Data Entry

إن الأخطاء في إدخال البيانات شيء عادي، ولذا فإن ملف البيانات يجب فحصه بعناية فائقة. على سبيل المثال، عند إدخال إجابات المشتركين على الأسئلة، قد نكتشف قيماً خارجةً عن الحدود بسهولة باستخدام الأمر Frequencies أو Descriptive ولذا يجب إحلالها في ملف البيانات بالقيم الصحيحة.

➢ **للحصول على التكرارات Frequencies**

١- إختر قائمة Analyze .

٢- انقر على Descriptive Statistics ثم على ...Frequencies لفتح صندوق حوار Frequencies.

٣- يتم اختيار *att1* حتى *att7* ثم النقر على الزر [▸] لتحريك هذه المتغيرات إلى مربع Variable(s).

٤- اضغط على OK.

Frequencies

id
hoursex
team participation [tean
age

Variable(s):
att1
att2
att3
att4
att5
att6
att7

OK
Paste
Reset
Cancel
Help

☑ Display frequency tables

Statistics... Charts... Format...

```
FREQUENCIES
  VARIABLES=att1 att2 att3 att4 att5 att6 att7
  /ORDER=  ANALYSIS .
```

ATT1

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	strongly agree	22	22.2	22.2	22.2
	agree	31	31.3	31.3	53.5
	neither agree nor disagree	38	38.4	38.4	91.9
	disagree	3	3.0	3.0	94.9
	strongly disagree	5	5.1	5.1	100.0
	Total	99	100.0	100.0	

سوف ترى أن جميع حالات المتغير att1 داخل الحدود المتوقعة من 5-1. لذا يجب التأكد من أن كل الوحدات الأخرى داخل الحدود المتوقعة أيضاً.

التحقق من خاصية الطبيعية Assessing Mormality

إن افتراض الحالة الطبيعية من الشروط المطلوب تحقيقها مسبقاً لكثير من طرق الاستدلال الإحصائي. لذا فإن هناك طرقاً مختلفة للتحقق من هذا الشرط بالتمثيل البياني:

- المدرج التكراري Histogram
- رسم الغصن والورقة Steam-and-leaf plot
- رسم الصندوق Boxplot
- رسم الاحتمال للتوزيع الطبيعي Normal probability plot
- رسم الاتجاه للتوزيع الطبيعي Detrended normal plot

هناك أيضاً عدد من الاختبارات الإحصائية لاختبار الشرط الطبيعي:

- إحصاء كولوجروف – سيمنروف Kolmogrov-Simirnov (مع مستوي معنوية ليليفورس Lilliefors) وإحصاء شابيرو- ويلكس Shapiro-Wilks .
- الالتواء Skewness
- التفرطح Kurtosis

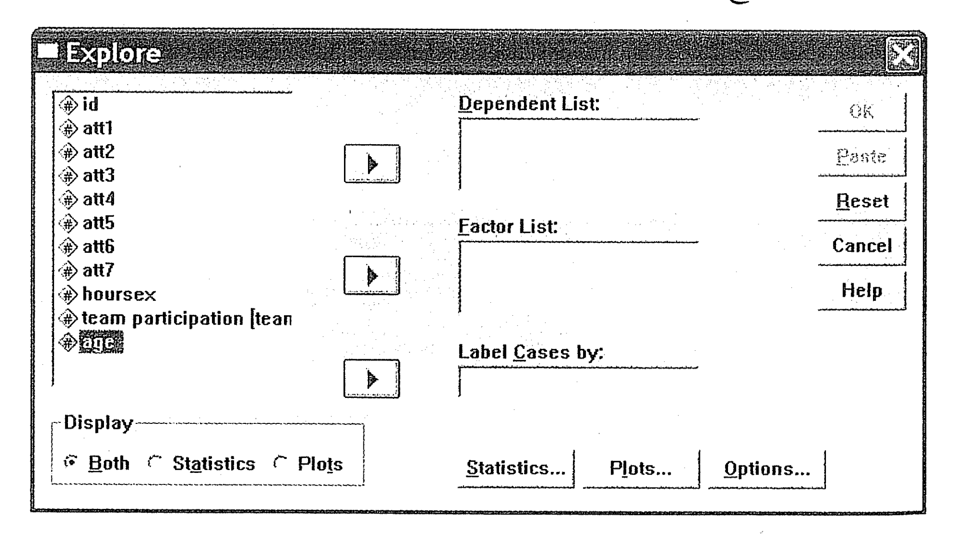
إن هناك عدة طرق متاحة للحصول على هذه الرسوم البيانية والإحصاءات، ولكن الأمر Explore هو الأكثر ملاءمة عندما يكون المطلوب الحصول على كلٍ من الرسوم البيانية والإحصاءات.

➢ **للحصول على الرسوم البيانية والإحصاءات**

١- اختر قائمة Analyze .

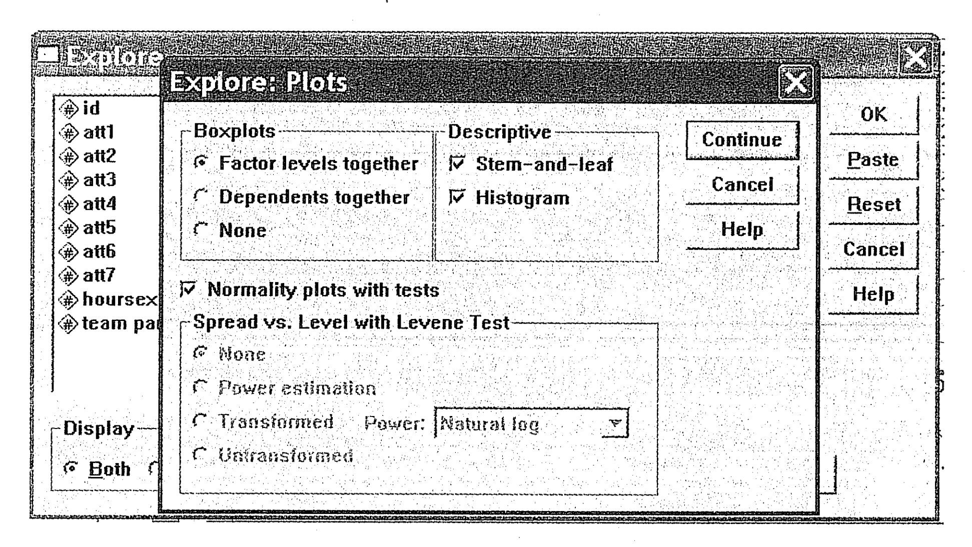
٢- انقر على Descriptive Statistics ثم على ...Explore لفتح صندوق حوار Explore.

٣- يتم اختيار المتغير المطلوب وليكن *age* ثم النقر على الزر ▶ لتحريك هذا المتغير إلى مربع Dependent List.



٤- انقر على زر الأمر Plots... للحصول على صندوق الحوار الفرعي Explore: Plots

٥- انقر على مربع اختيار Histogram و Normality plots with tests وتأكد من أن زر الراديو الخاص Factor levels together قد تم اختياره من Boxplots.

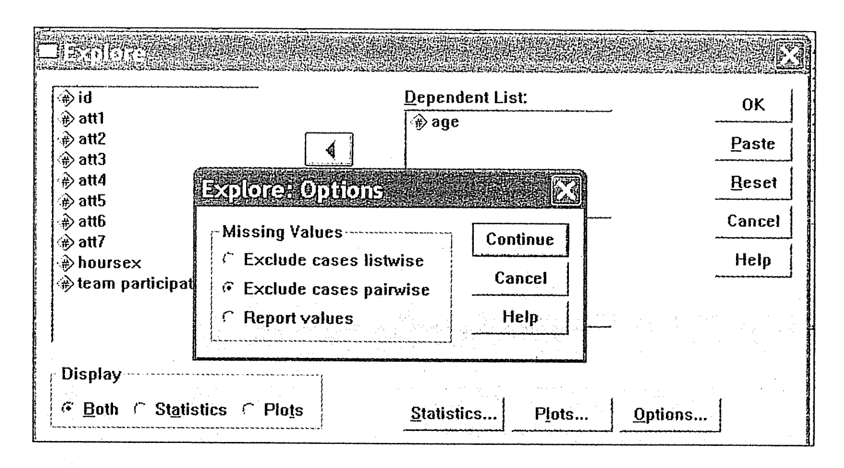


٦- انقر على Continue.

٧- تأكد أن زر الراديو Both نشط في مربع Display.

٨- انقر على زر الأمر Options... لفتح صندوق الحوار الفرعي Explore: Option.

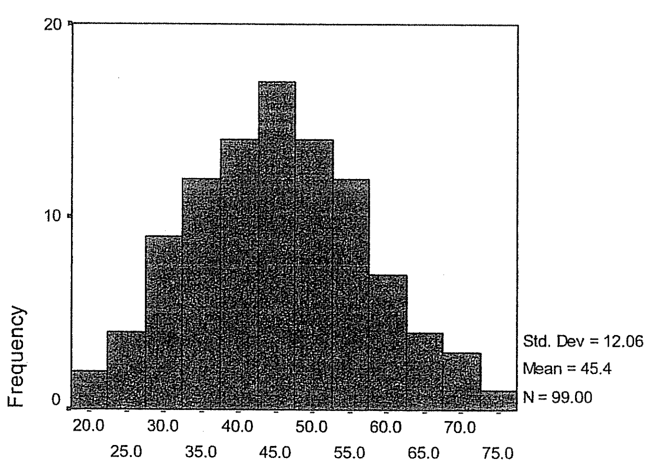
٩- في مربع القيم المفقودة Missing Values ، انقر على زر الراديو Exclude cases pairwise. إذا لم يتم اختياره، فإن أي متغير له بيانات مفقودة سوف يستبعد من التحليل. أي إن الرسوم البيانية والإحصاءات سوف نحصل عليها فقط للحالات المكتملة البيانات.



١٠- انقر على Continue ثم OK.

```
EXAMINE
  VARIABLES=age
  /PLOT BOXPLOT STEMLEAF HISTOGRAM NPPLOT
  /COMPARE GROUP
  /STATISTICS DESCRIPTIVES
  /CINTERVAL 95
  /MISSING PAIRWISE
  /NOTOTAL.
```

المدرج التكراري Histograms



الشكل السابق هو المدرج التكراري للمتغير age. تدل القيم على المحور الرأسي على تكرار الحالات، والقيم على المحور الأفقي لنصف مدى القيم. على سبيل المثال، نصف مدي العمود الأول هو ٢٠ ونصف مدى العمود الثاني هو ٢٥ مما يعني أن كل عمود يغطى مدى ٥ . يمكن اعتبار شكل التوزيع طبيعي.

رسم الغصن والورقة ورسم الصندوق Steam-and-Leaf Plots and Boxplots

إن رسم الغصن والورقة ورسم الصندوق لهما علاقة قريبة من المدرج التكراري. هذه الرسوم تعطي معلومات أكثر عن القيم الفعلية في التوزيع عما هو في حالة المدرج التكراري.

```
AGE Stem-and-Leaf Plot

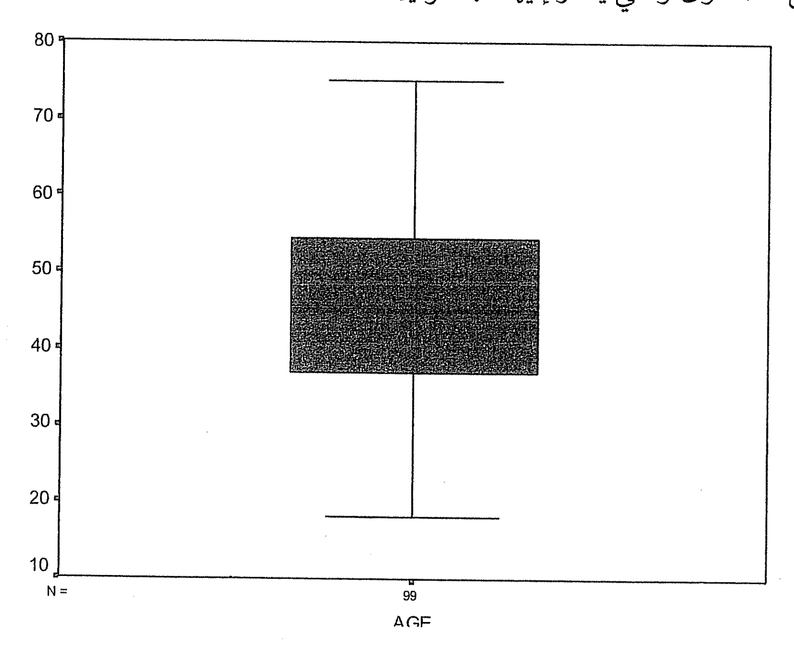
 Frequency    Stem &  Leaf

     1.00        1 .  8
     8.00        2 .  23347889
    23.00        3 .  01122233344456777788999
    29.00        4 .  00001222233445555555556777889
    27.00        5 .  000000022223455566677778888
     7.00        6 .  0005566
     4.00        7 .  0025

 Stem width:   10
 Each leaf:        1 case(s)
```

إن رسم الغصن والورقة مماثل جداً للمدرج التكراري، ولكنه يعرض على جانبيه طول كل صف يمثل عدد الحالات التي تقع في فترة زمنية معينة. ويمثل رسم الغصن والورقة كل حالة بقيمة عددية تعبر عن القيمة الحقيقية المشاهدة. على سبيل المثال، الغصن في الرسم البياني يمثل الرقم الأول (٢)، في حين تمثل الورقة الرقم المتبقي (٢٣٣٤٧٨٨٩).

إن رسم الصندوق ، كما هو موضح لاحقاً ، يلخص المعلومات عن توزيع القيم بعيداً عن المدرج التكراري ، وإذا كان رسم الغصن والورقة الذي يرسم القيم الحقيقية ، فإن رسم الصندوق يرسم تلخيصاً إحصائياً مثل الوسيط median عند نسبة ٢٥ و٥٧ في المائة والقيم المتطرفة الشاذة في التوزيع. خط الحد الأدنى في رسم الصندوق هو للنسبة ٢٥ والحد الأعلى للنسبة ٧٥. والخط الأوسط الأفقي في منتصف الصندوق يمثل الوسيط. وقد تم تمثيل أكبر وأصغر قيمه لوحظتا داخل التوزيع بخطيين أفقيين في نهايتي الصندوق والتي يشار إليهما بشعرتين.



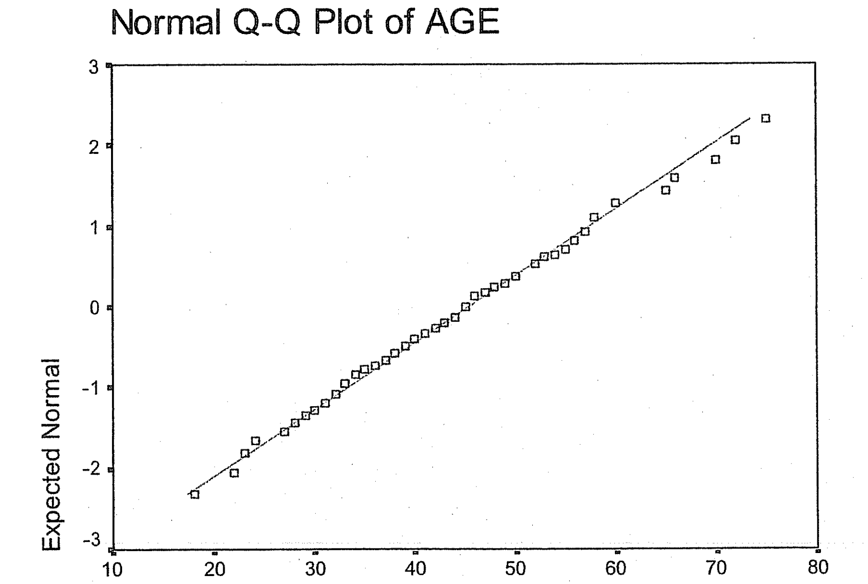
وإذا كان للتوزيع قيم متطرفة ، ثلاثة أو أكثر من طول حدود الصندوق العليا أو السفلى ، فإنه يمثلها بالنجمة (*). الحالات التي لها قيم بين الواحد ونصف والثلاثة من حدود الصندوق العليا أو السفلى.وتسمى خارجه عن الحدود outliers ويمثلها بدائرة (o).

لتحديد ما إذا كان التوزيع طبيعياً، فإننا ننظر إلى خط الوسيط ، فإذا كان في منتصف الصندوق فيكون التوزيع طبيعياً. أما إذا كان الوسيط قريباً من أعلى الصندوق ، فإن التوزيع يكون سالب الالتواء ، وأما إذا كان الوسيط قريباً من أسفل الصندوق ، فإن التوزيع يكون موجب الالتواء.ويمكن تحديد انتشار أو اختلاف القيم من طول الصندوق.

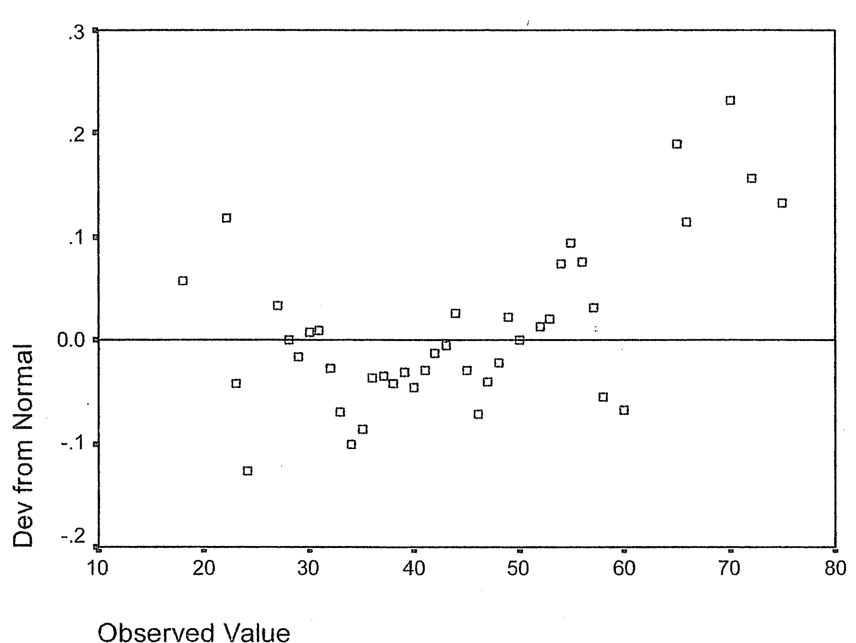
رسم الاحتمال الطبيعي ورسم عكس الاتجاه الطبيعي

Normal Probability Plots and Detrended Normal Plots

في رسم الاحتمال الطبيعي ، كل قيمة للمشاهدة لها قيمة ترافقها متوقعة من التوزيع الطبيعي.فإذا كانت العينة من توزيع طبيعي فإن الحالات تقع أعلى أو أسفل الخط المستقيم .



ومن الممكن رسم انحرافات القيم الفعلية عن الخط المستقيم. فإذا كانت العينة من توزيع طبيعي، فإنه لا يوجد شكل معين للنقاط، وإنما يجب أن تتجمع حول الخط الأفقي الصفري. ويسمى هذا النوع من الرسم "**رسم عكس اتجاه التوزيع الطبيعي**" الذي يوضحه الشكل التالي:



إحصاء كولمجروف – سيمنروف وإحصاء شابيرو–ويلكس

Komogrov-Simirnov and Shapiro-Wilks statistics

يستخدم إحصاء كولمجروف – سيمنروف مع مستوى معنوية ليليفورس Lilliefors لإختبار الشرط الطبيعي ونحصل عليه من رسم الاحتمال ورسم عكس الاتجاه للتوزيع الطبيعي. فإذا كان مستوي المعنوية اكبر من ٠,٠٥ ، فإن التوزيع الطبيعي يتحقق. ويمكن حساب إحصاء شابيرو- ويلكس إذا كان حجم العينة أقل من ١٠٠.

Tests of Normality

	Kolmogorov-Smirnov[a]			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
AGE	.057	99	.200*	.992	99	.825

*. This is a lower bound of the true significance.

a. Lilliefors Significance Correction

الالتواء والتفرطح Skewness and Kurtosis

Descriptives

			Statistic	Std. Error
AGE	Mean		45.35	1.212
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	42.95	
		Upper Bound	47.76	
	5% Trimmed Mean		45.25	
	Median		45.00	
	Variance		145.415	
	Std. Deviation		12.059	
	Minimum		18	
	Maximum		75	
	Range		57	
	Interquartile Range		18.00	
	Skewness		.126	.243
	Kurtosis		-.316	.481

يفسر الالتواء والتفرطح شكل التوزيع ويستخدم مع مستوى البيانات بفترة interval وكذلك بنسبة Ratio. وتساوي قيمة الالتواء والتفرطح الصفر إذا كان توزيع المشاهدات طبيعياً تماماً. تعني القيمة الموجبة للالتواء التواءً موجباً، بينما تعني القيمة الموجبة للتفرطح أن التوزيع مدبب. تعني القيمة السالبة للالتواء التواءً سالباً، بينما تعني القيمة السالبة للتفرطح تفرطح التوزيع. يمكن استخدام بعض الإحصاءات الوصفية مثل: مقاييس النزعة المركزية والتشتت، لتحديد التوزيع الطبيعي.

ويجب الإلمام بمعظم الإحصاءات السابقة، ولكن قد لا تعرف معنى الإحصاء ٥٪ Trim، الذي يعني متوسط التوزيع بعد حذف ٥ ٪ من أعلى وأسفل البيانات. والغرض من حساب هذا المقياس هو الحصول على مقياس للنزعة المركزية لا يتأثر بالقيم المتطرفة.

التحقق من الشرط الطبيعي لكل مجموعة Assessing Normality by Group

في بعض الأحيان قد يكون من الضروري تحقق الشرط الطبيعي للمتغير عبر مستوى أو أكثر لمتغير أخر. وعلى سبيل المثال، قد نرغب في تحقق الشرط الطبيعي للمتغير age للفرق المشتركة وغير المشتركة على حدة. في صندوق حوار Explore وسوف نلاحظ أن هناك مربعاً Factor List، وبتحويل المتغير (team participant) إلى هذا المربع، فإن نتائج الإحصاءات والرسوم المطلوبة سوف تنتج لكل مجموعة على حدة.

تحويل المتغيرات Variable Transformation

من النادر تحقق الشرط الطبيعي للمتغيرات. ويكون التوزيع ملتوياً في الغالب ويعرض درجات مختلفة من التفرطح. وعندما يكون الالتواء والتفرطح متطرفاً، فإن التحويل هو البديل. ويعتمد القرار بتحويل المتغيرات على مدي خطورة التباعد عن التوزيع الطبيعي. بمجرد إقرار أن التحويل مطلوب، وعلى الباحث اختيار انسب الطرق للتحويل. ويمكن إيجاد الاختيارات المتاحة للمتغيرات في أي باب جيد لعرض البيانات.

ولشرح عملية التحويل، فإن المتغير الخاص بساعات التمرين Hours of exercise سوف يتم فحصه باستخدام الخطوات السابقة. كما إننا سنحصل على إحصاءات التوزيع والرسوم أيضاً.

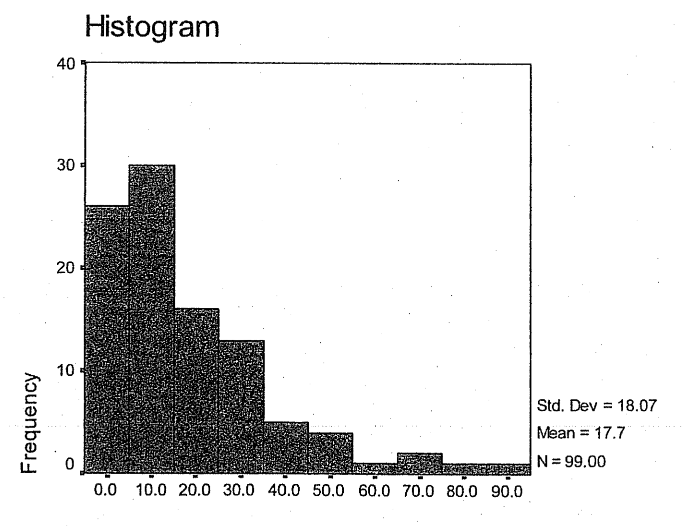
Descriptives

			Statistic	Std. Error
HOURSEX	Mean		17.67	1.816
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	14.06	
		Upper Bound	21.27	
	5% Trimmed Mean		15.49	
	Median		11.00	
	Variance		326.367	
	Std. Deviation		18.066	
	Minimum		1	
	Maximum		87	
	Range		86	
	Interquartile Range		21.00	
	Skewness		1.770	.243
	Kurtosis		3.475	.481

Tests of Normality

	Kolmogorov-Smirnov[a]			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
HOURSEX	.178	99	.000	.810	99	.000

a. Lilliefors Significance Correction



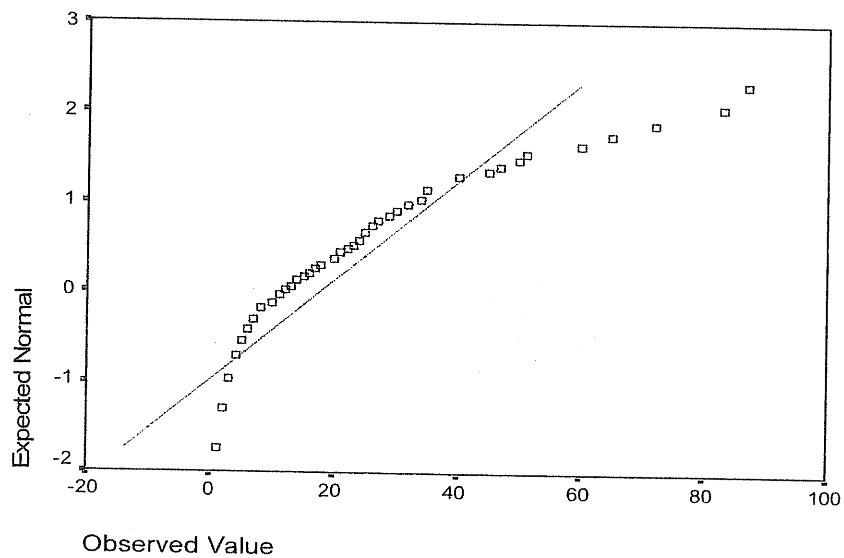
```
HOURSEX Stem-and-Leaf Plot

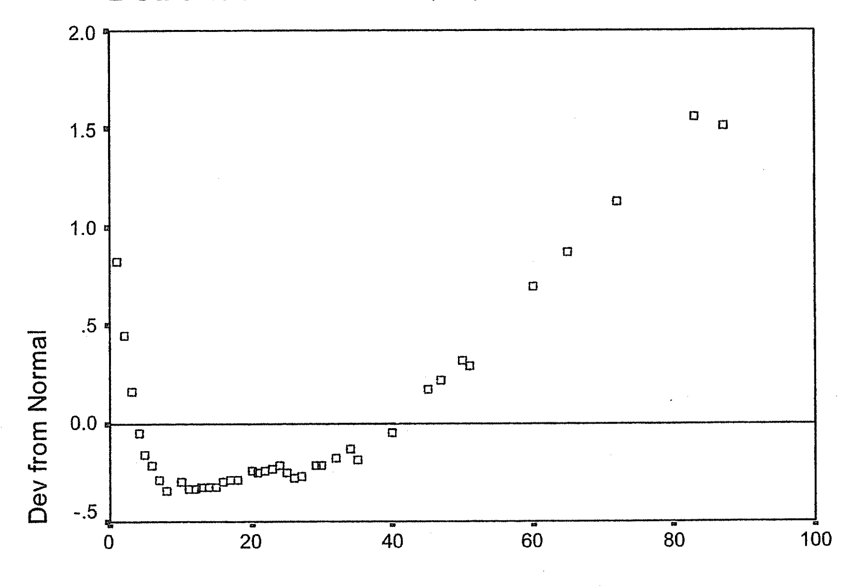
 Frequency     Stem &  Leaf

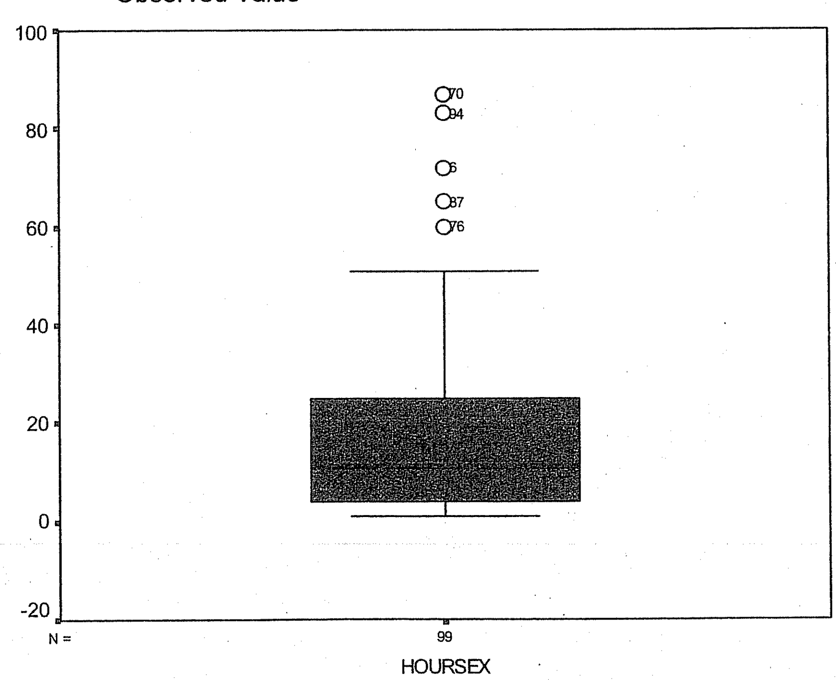
    43.00         0 .  11122333334455567778
    19.00         1 .  011347&&
    18.00         2 .  0024557&&
     9.00         3 .  0255&
     3.00         4 .  &
     2.00         5 .  &
     5.00 Extremes     (>=60)

 Stem width:        10
 Each leaf:         2 case(s)


 & denotes fractional leaves.
```




Detrended Normal Q-Q Plot of HOURSEX
Dev from Normal
2.0
1.5
1.0
.5
0.0
-.5
0
20
40
60
80
100
Observed Value


100
80
60
40
20
0
-20
70
94
6
37
76
N =
99
HOURSEX

وتقترح كل الإحصاءات والرسوم البيانية السابقة أن المتغير *hoursex* ليس له توزيع طبيعي ولكن بالتأكيد له تفرطح موجب. يدل رسم الصندوق على أن هناك خمس نقاط خارجة عن الحدود *outliers* كما هو موضح بدوائر في الشكل السابق. ولذا فإن تحويلة اللوغاريتم الطبيعي يكون مناسباً.

ولتحويل المتغير، سوف نحتاج إلى استخدام أمر تحويل البيانات الذي يطلق عليه Compute.

➢ **لحساب قيم المتغير على أساس تحويلات عددية لمتغير أخر**

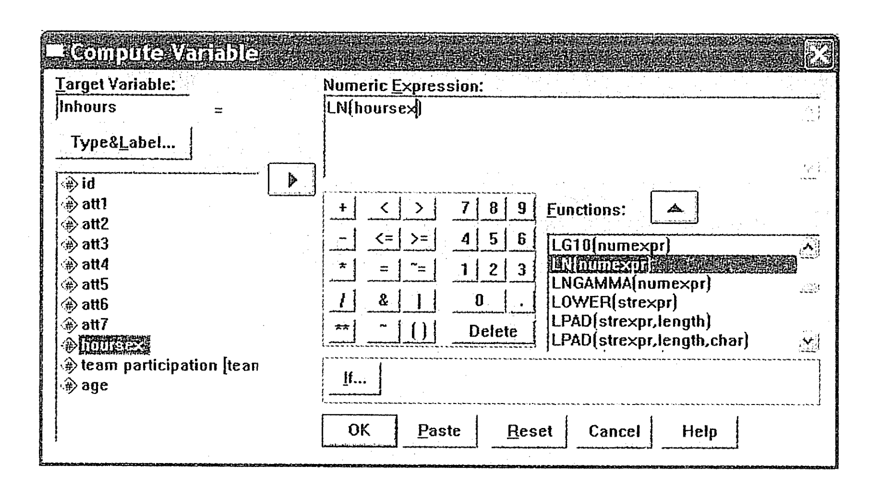
١- إختر قائمةTransform .

٢- انقر على Compute لفتح صندوق حوار Compute Variable.

٣- في مربع Target Variable ، حيث يومض المؤشر، نكتب اسماً مناسباً للمتغير الجديد وليكن *lnhours*.

٤- نختار أنسب تحويله من مربع Function ولتكن *LN(number)* ثم النقر على الزر .

٥- نختار المتغير من مربع قائمة المتغيرات وليكن *hoursex* ثم النقر على الزر لإدراج المتغير في الدالة.



٦- اضغط على OK.

```
COMPUTE lnhours = LN(hoursex) .
EXECUTE .
```

الآن تم تحويل المتغير hoursex إلى lnhour ، ويمكن الحصول على الإحصاءات والرسوم البيانية لهذا المتغير الجديد باستخدام الخطوات السابقة نفسها. وتظهر هذه النتائج كالتالي :

Descriptives

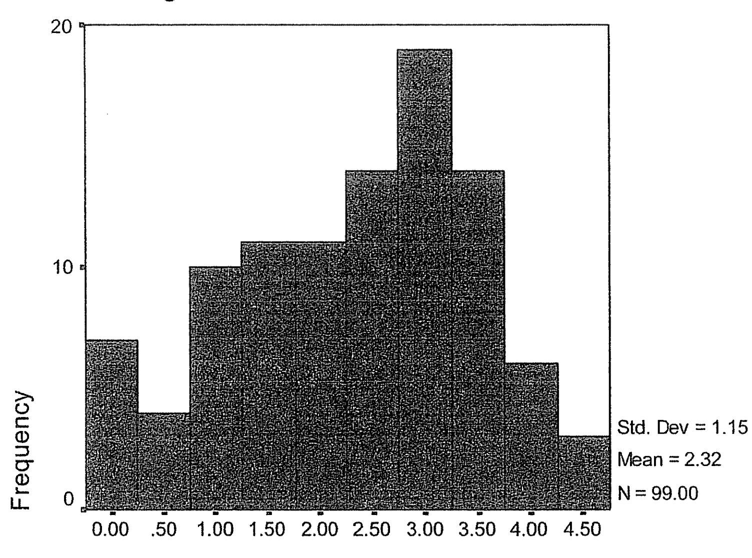
			Statistic	Std. Error
LNHOURS	Mean		2.3183	.11596
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	2.0881	
		Upper Bound	2.5484	
	5% Trimmed Mean		2.3376	
	Median		2.3979	
	Variance		1.331	
	Std. Deviation		1.15383	
	Minimum		.00	
	Maximum		4.47	
	Range		4.47	
	Interquartile Range		1.8326	
	Skewness		-.312	.243
	Kurtosis		-.706	.481

Tests of Normality

	Kolmogorov-Smirnov[a]			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
LNHOURS	.095	99	.027	.965	99	.010

a. Lilliefors Significance Correction



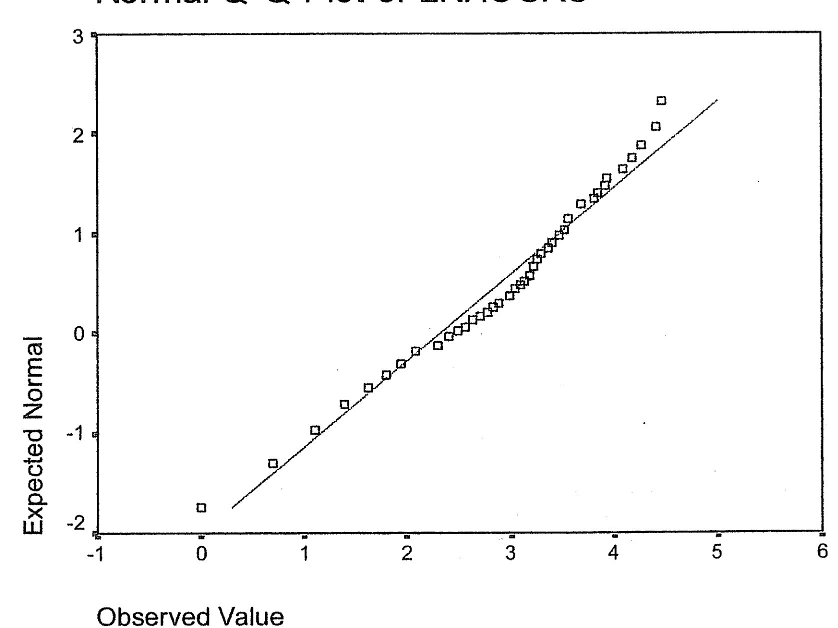


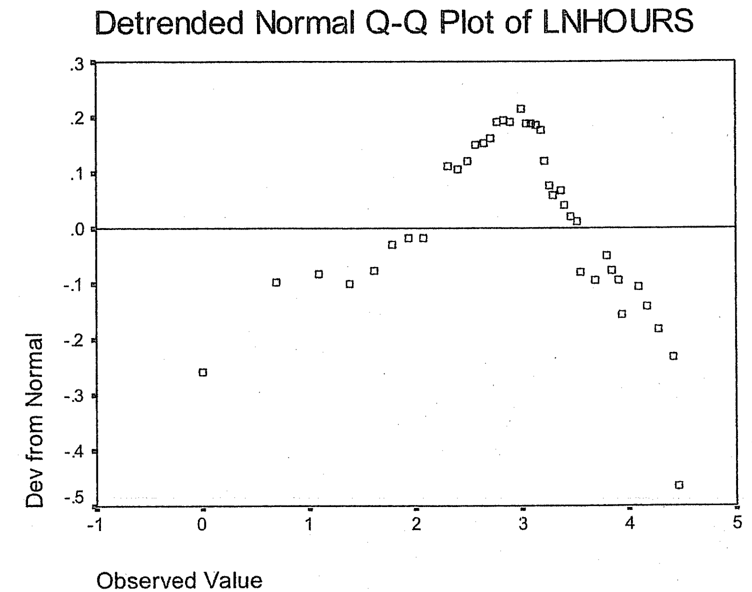

```
LNHOURS Stem-and-Leaf Plot

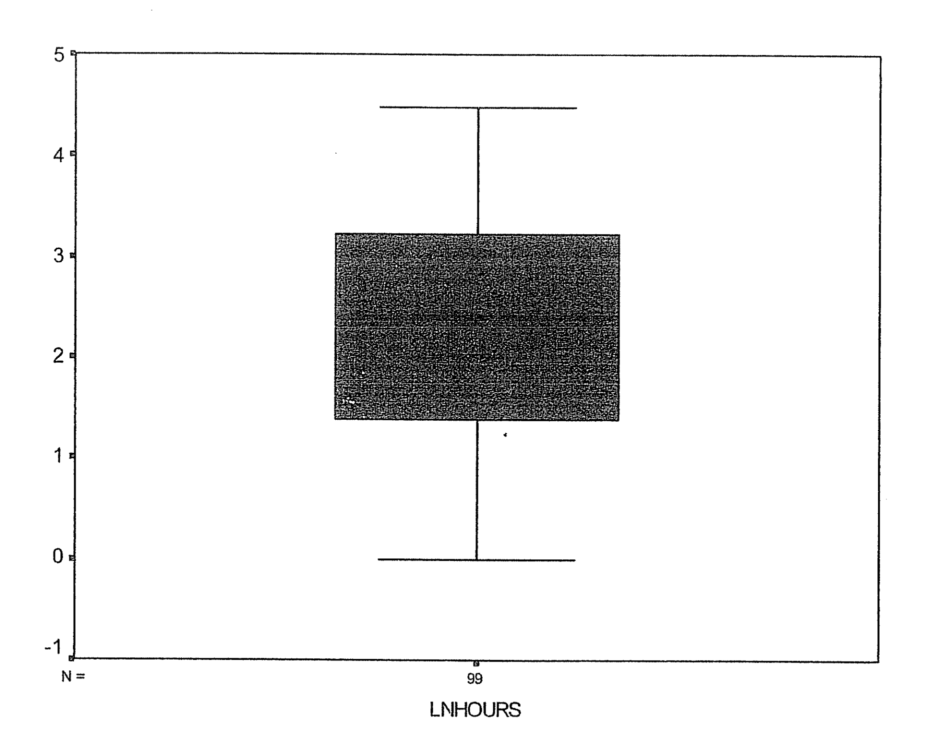
 Frequency     Stem &  Leaf

     7.00        0 .  0000000
     4.00        0 .  6666
    15.00        1 .  000000000033333
    15.00        1 .  666666779999999
    10.00        2 .  0033333334
    15.00        2 .  555667788889999
    18.00        3 .  000111222222234444
    10.00        3 .  5555568899
     5.00        4 .  01244

 Stem width:       1.00
 Each leaf:        1 case(s)
```


Normal Q-Q Plot of LNHOURS
Expected Normal
Observed Value
3
2
1
0
-1
-2
-1
0
1
2
3
4
5
6


Detrended Normal Q-Q Plot of LNHOURS
Dev from Normal
Observed Value
.3
.2
.1
.0
-.1
-.2
-.3
-.4
-.5
-1
0
1
2
3
4
5



يتضح من الإحصاءات والرسوم البيانية أن تحويلة اللوغاريتم الطبيعي كانت مناسبة ؛ لأن توزيع المتغير *hoursex* أصبح طبيعياً. يوضح إحصاء ليليفورس أنه مازالت هناك مشكلة بسيطة ، ولكن كل الفحوصات الأخرى للبيانات مرضية. ومن المهم أن نلاحظ أنه عند كتابة التقارير وتفسير النتائج المشتملة على المتغيرات المحولة فإننا سنعترف حتماً بامتناننا بهذا التحويلة.

تحويل البيانات **Data Transformation**

إعادة الترميز (التكويد) **Recode**

يمكن تعديل قيم البيانات من خلال إعادة الترميز. وهناك ثلاث حالات يكون إعادة الترميز فيها مناسباً :

- تفتيت المتغيرات المستمر إلى متغيرات جديدة على هيئة مجموعات، على سبيل المثال استخدام الوسيط كتجزئة.
- إعادة ترميز وحدات المتغير اللفظي السالبة.
- إحلال القيم المفقودة وإعادة القيم المتطرفة إلى التوزيع.

➢ **لتفتيت المتغير المستمر**

١- اختر قائمة Transform.

٢- انقر على Recode ثم على Into Different Variables لفتح صندوق حوار Recoding Into Different Variables. وسوف نحتفظ بالبيانات الأصلية من خلال اختيار Into Different Variables.

٣- يتم اختيار المتغير المطلوب وليكن age من مربع Variable List ثم النقر على الزر ▶ لتحريك هذا المتغير إلى مربع Input Variable->Output Variable .

٤- نكتب اسم المتغير الجديد وليكن agecat في مربع Name داخل مربع Output Variable.

٥- انقر على زر الأمر Change .

٦- انقر على زر الأمر Old and New Values... لفتح صندوق الحوار الفرعي Recoding Into Different Variables: Old and New Values.

٧- في مربع Old Value ننقر على زر الراديو الثاني الخاص Range ثم نكتب قيمة الوسيط وليكن ٤٤.

٨- نكتب القيمة الجديدة ولتكن ١ في مربع New Value.

٩- ننقر على زر الأمر Add .

١٠- ننقر على زر الراديو الثالث الخاص Range ثم نكتب قيمة الوسيط مضافاً إليه واحد ٤٥.

١١- نكتب القيمة الجديدة ولتكن ٢ في مربع New Value.

١٢- ننقر على زر الأمر Add .

Recode into Different Variables: Old and New Values

Old Value
Value:
System-missing
System- or user-missing
Range:
through
Range:
Lowest through
Range:
through highest
All other values

New Value
Value: System-missing
Copy old value(s)

Old --> New:
Add
Change
Remove
Lowest thru 44 --> 1
45 thru Highest --> 2

Output variables are strings Width: 8
Convert numeric strings to numbers ('5'->5

Continue Cancel Help

١٣- ننقر على Continue ثم على OK.

```
RECODE
  age
  (Lowest thru 44=1)  (45 thru Highest=2)  INTO  agecat .
EXECUTE .
```

أصبح المتغير agecat له قيمتان للسنوات: ١= ٤٤ فأقل و ٢= ٤٥ فأكثر.

يمكن استخدام هذا المتغير في تحليل البيانات التي تحتاج إلى مجموعات.

➢ لإعادة ترميز وحدات المتغير اللفظي

تتطلب ثلاثة من وحدات قياس الوضع الجسماني إعادة الترميز لأنها سالبة لفظياً. وتذكر أن شكل الاستجابة للوحدات هي : 1=Strongly Agree, 2=Agree, 3=Neither agree nor disagree, 4=Disagree, 5=Strongly disagree..

١- اختر قائمة Transform.

٢- انقر على Recode ثم على Into Same Variables لفتح صندوق حوار Recoding Into Same Variables. وسوف نكتب على البيانات الأصلية من خلال اختيار Into Same Variables.

٣- يتم اختيار المتغيرات المطلوب إعادة تكويدها ولتكن att2, att4, att6 في مربع Variable List. ثم النقر على الزر ▸ لتحريك هذه المتغيرات إلى مربع Variables: .

٤- انقر على زر الأمر Old and New Values... لفتح صندوق الحوار الفرعي Recoding Into Same Variables: Old and New Values.

٥- نكتب القيمة القديمة ١ في مربع Old Value.

٦- نكتب القيمة الجديدة ٥ في مربع New Value.

٧- ننقر على زر الأمر Add .

٨- نكتب القيمة القديمة الثانية ٢ في مربع Old Value.

٩- نكتب القيمة الجديدة الثانية ٤ في مربع New Value.

١٠- ننقر على زر الأمر Add .

١١- نكرر الخطوات من ٨ إلى ٩ للقيم المتبقية الأخرى.

Recode into Same Variables: Old and New Values

Old Value
Value:
System-missing
System- or user-missing
Range:
through
Range:
Lowest through
Range:
through highest
All other values

New Value
Value:
System-missing

Old --> New:
1 --> 5
2 --> 4
4 --> 2
5 --> 1

Add
Change
Remove

Continue
Cancel
Help

١٢- ننقر على Continue ثم على OK.

```
RECODE
  att2 att4 att6  (1=5)  (2=4)  (4=2)  (5=1)  .
EXECUTE .
```

تم إعادة ترميز المتغيرات att2, att4, att6 لتسمح بالعمليات الحسابية للمتغير المؤلف الجديد.

➢ لإحلال القيم المفقودة

قد تكون المشاهدات المفقودة مشكلة يصعب حلها. ولتجنب هذه المشكلة يجب إحلال القيم المفقودة بقيمة تقديرية من إحدى الطرق المختلفة. وأكثر الطرق استخداماً هو إحلال المتوسط.

١- ختر قائمة Transform.

٢- انقر على Recode ثم على Into Same Variables لفتح صندوق حوار Recoding Into Same Variables.

٣- في مربع Variable List يتم اختيار المتغيرات المطلوب إعادة تكويده وليكن att1. ثم انقر على الزر [▸] لتحريك هذه المتغيرات إلى مربع Variables : .

٤- انقر على زر الأمر Old and New Values... لفتح صندوق الحوار الفرعي Recoding Into Same Variables: Old and New Values.

٥- نختار زر الراديو System- or user-missing في مربع Old Value.

٦- نكتب قيمة متوسط المتغير (٢,٣٧ الذي تم الحصول عليه من خلال حساب المتوسط للمتغير att1) في مربع New Value.

٧- ننقر على زر الأمر Add .

Recode into Same Variables: Old and New Values

Old Value
Value:
System-missing
System- or user-missing
Range:
through
Range:
Lowest through
Range:
through highest
All other values

New Value
Value:
System-missing

Old --> New:
MISSING --> 2.37

Add
Change
Remove
Continue
Cancel
Help

٨- نقر على Continue ثم على OK.

```
RECODE
  att1  (MISSING=2.37)  .
EXECUTE .
```

أي قيمة مفقودة للمتغير att1 سوف يتم إحلالها بالمتوسط ٢,٣٧. إن استخدام المتوسط في إعادة تكويد القيم المفقودة تتيح لك استخدام كل الحالات في التحليل. الخيار الآخر هو أنك ربما تفضل التعامل مع القيم المفقودة في كل تحليل. تسمح معظم التحليلات باستبعاد الحالات المفقودة إما بطريقة Pairwise أو Listwise. عدم اشتمال القيم المفقودة في حال Pairwise تعني حذف الحالات التي لها قيم مفقودة فقط في المتغيرات المناسبة. أما حذف Listwise تعنى إلغاء الحالة التي بها قيم مفقودة من أي متغير في قائمة البيانات. أما في التحليلات المتقدمة مثل: التحليل العاملي Factor analysis فإن البرنامج يقوم بإحلال القيم المفقودة بالمتوسط للمتغيرات خلال التحليل.

حساب Compute

تحويل المتغيرات هي حالة واحدة فقط حيث يمكن استخدام الأمر الحسابي Compute. الأمر الذي يُعد الأكثر استخداماً للحصول على تجزئة لوحدات القياس. ينطبق ذلك على كل البيانات أو على جزء فقط منها إذا تحقق شرط معين. في المثال التوضيحي، الموقف الكلي لنتيجة للوضع الجسماني قد يكون ملائماً. يمكن الحصول على ذلك بجمع كل الاستجابات للوحدات السبع ودمجهما لكل حالة على حده.

➢ **لحساب متغير جديد**

١- اختر قائمة Transform.

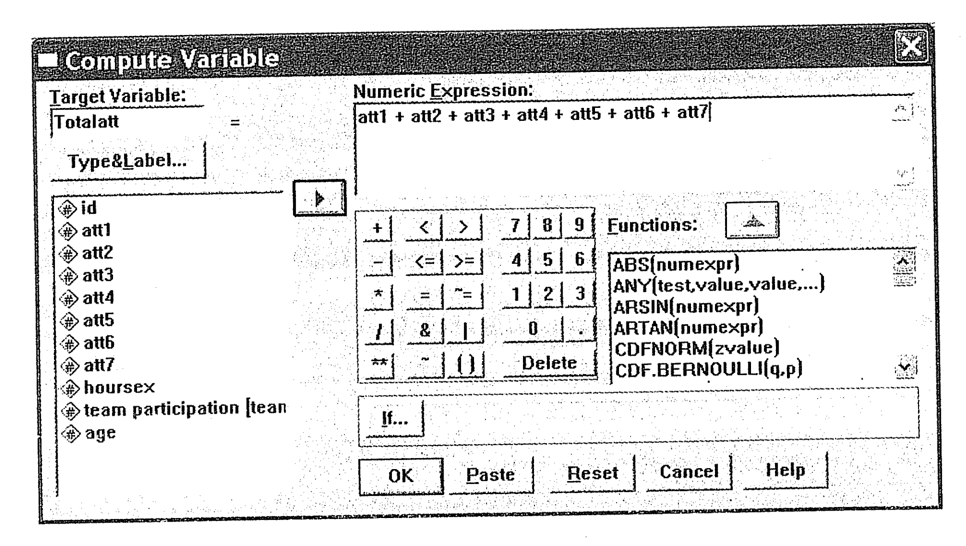
٢- انقر علىCompute لفتح صندوق حوار Compute Variables. إذا كانت الحسابات السابقة موجودة، فإنه يمكن محوها باستخدام زر الأمر Reset.

٣- نكتب اسم المتغير الجديد المطلوب وليكن *Totalatt* في مربع Target Variable.

٤- يتم اختيار المتغير الأول المطلوب من مربع المتغيرات وليكن att1 ثم النقر على الزر ▸ لتحريك هذه المتغيرات إلى مربع Numeric Expression .

٥- انقر على الزر +.

٦- يتم اختيار المتغير الثاني المطلوب من مربع المتغيرات وليكن att2 ثم كرر نفس خطوات ٤ و ٥.



٧- انقر على OK.

```
COMPUTE Totalatt = att1 + att2 + att3 + att4 + att5 + att6 + att7 .
EXECUTE .
```

في هذا المثال تم جمع الوحدات للحصول على متغير جديد مدمج. يُمكن عمل تحويلات أخرى من خلال أزرار الآلة الحاسبة والدوال المختلفة من صندوق حوار Compute Variables.

عند الرغبة في حساب متغير جديد على أساس شرط معين، فإننا نحتاج إلى خطوات مختلفة قليلاً. على سبيل المثال: إذا أردنا حساب المجموع الكلي لنتائج الأفراد الذين يتدربون أربع ساعات أو اقل في الأسبوع.

- **لحساب متغير جديد على أساس شرط معين**

١- اختر قائمة Transform.

٢- انقر علي Compute لفتح صندوق حوار Compute Variables.

٣- نكتب اسم المتغير الجديد المطلوب وليكن *Totalatt* في مربع Target Variable.

٤- يتم اختيار المتغير الأول المطلوب من مربع المتغيرات وليكن att1 ثم النقر على الزر لتحريك هذه المتغيرات إلى مربع Numeric Expression .

٥- انقر على الزر +.

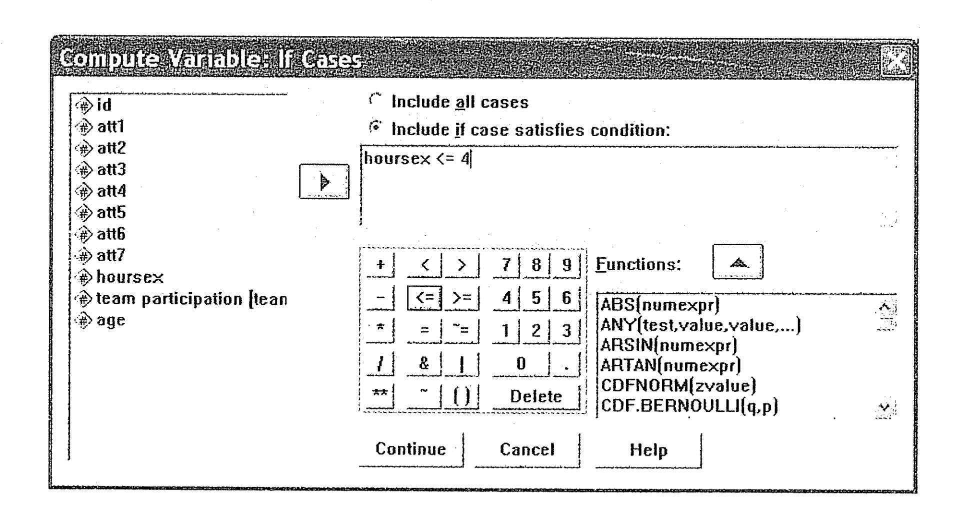
٦- يتم اختيار المتغير الثاني المطلوب من مربع المتغيرات وليكن att2 ثم كرر خطوات ٤ و ٥ نفسها حتى يتم إدخال كل المتغيرات المطلوبة.

٧- انقر على زر الأمر If... لفتح صندوق الحوار الفرعي Compute Variable: If Cases.

٨- اختر زر الراديو Include if case satisfies condition : .

٩- اختر المتغير الذي على أساسه يتحقق الشرط وليكن *hoursex* ثم النقر على الزر لتحريك هذا المتغير إلى المربع.

١٠- اختر زر العملية <= الذي يحرك الرمز إلى داخل المربع أعلاه ثم اِختر الرقم ٤.



١١- ننقر على Continue ثم على OK.

```
IF (hoursex <= 4) Totalatt = att1 + att2 + att3 + att4 + att5 + att6 + att7 .
EXECUTE .
```

اختيار البيانات Data Selection

في خيار Select Cases من قائمة Data ، هناك عدة إجراءات يمكن الاختيار منها :

- اختيار حالات معينة باستخدام خيار If.
- اختيار عينة عشوائية من الحالات باستخدام خيار Sample.
- اختيار الحالات على أساس الوقت أو فترة الحالة باستخدام خيار Range.

اختيار الحالات باستخدام خيار If هو الأكثر استخداماً. على سبيل المثال ، قد نرغب في فحص الإحصاءات الوصفية للذكور أو الإناث فقط ، أو ترغب في تحليل نصف البيانات فقط التي لديك.

➢ **لاختيار الخمسين حالة الأولي من ملف البيانات للتحليل ينبغي عمل ما يلي:**

١- إختر قائمة Data.

٢- انقر علي Select Cases... أو انقر علي Select Cases... من شريط الأدوات لفتح صندوق حوار علي Select Cases.

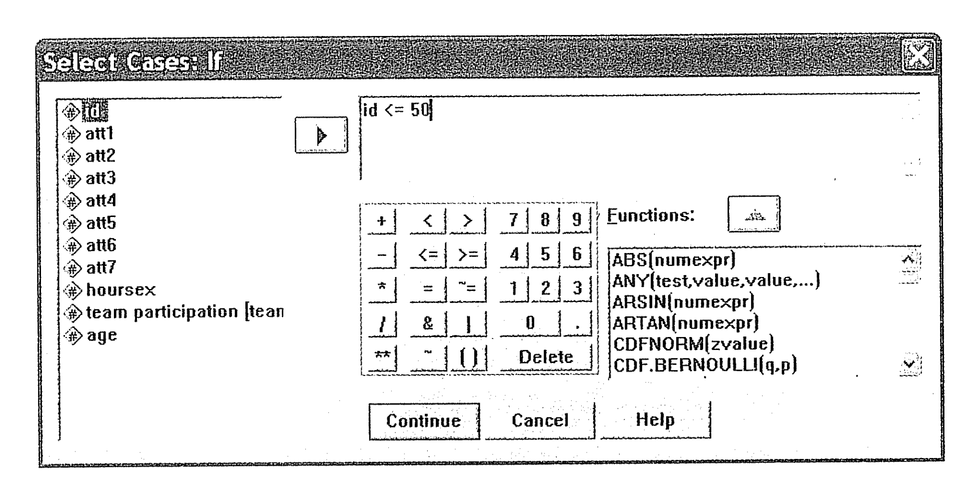
٣- في مربع Select ننقر على زر الراديو If condition is satisfied.

٤- انقر على زر الأمر If... لفتح صندوق الحوار الفرعي Select Cases: If .

٥- يتم اختيار المتغير المطلوب وليكن id ثم النقر على الزر ▶ لتحريك هذه المتغير إلى المربع.

٦- ختر زر العملية المطلوبة وليكن <= الذي سينسخ في المربع أعلاه.

٧- اكتب القيمة المطلوبة ولتكن ٥٠.



٨- ننقر على Continue ثم على OK.

```
USE ALL.
COMPUTE filter_$=(id <= 50).
VARIABLE LABEL filter_$ 'id <= 50 (FILTER)'.
VALUE LABELS filter_$  0 'Not Selected' 1 'Selected'.
FORMAT filter_$ (f1.0).
FILTER BY filter_$.
EXECUTE .
```

مثال تطبيقي Practical Example

القياسات التالية تقيس شعور الشباب المراهقين تجاه مستقبلهم. تم تجميع بيانات من ١٠٠ طالب في سن ١١ سنة. والقياسات مدمجة في ستة أسئلة:

١- أشعر بالتفاؤل عن مستقبلي.

٢- أعتقد بأن لكل سحابة بطانة من فضة (وتعني إن مع العسر يسرا).

٣- أشك في أنني أستطيع إنجاز ما أريد لحياتي.

٤- حصلت على ما أريد لجعل مستقبلي براقاً.

٥- إذا حدث أي سوء، فإنه متوقع.

٦- أنا استحق ليكون عندي أشياء جميلة في حياتي.

شكل الاستجابة لهذه الأسئلة كانت كالتالي :

Strongly Agree = 1 موافق بشدة

Agree = 2 موافق

Neutral = 3 محايد

Disagree = 4 غير موافق

Strongly disagree = 5 غير موافق بشدة

تتوافر البيانات على القرص المرن باسم Prac3.sav والمطلوب :

١- افحص عن أخطاء في البيانات.

٢- أعد تكويد الأسئلة السالبة للمتغيرات.

٣- أعد تكويد القيم المفقودة باستخدام المتوسط.

٤- احسب المجموع الكلي للمتغيرات.

٥- اعرض طبيعة المتغير المؤلف (المجموع).

٦- حاول إيجاد تحويلة مناسبة للمتغير المؤلف وقارن بين مخرجات هذه التحويلة مع توزيع المتغير الأصلي.

٧- اختر عينة عشوائية لخمسين حالة من ملف البيانات واحصل على متوسط للآمال له.

الحلول Solutions

الأوامر Syntax

```
DESCRIPTIVES
  VARIABLES=hope1 hope2 hope3 hope4 hope5 hope6
  /STATISTICS=MEAN STDDEV MIN MAX .
RECODE
  hope3 hope5  (1=5)  (2=4)  (4=2)  (5=1)  .
EXECUTE .
DESCRIPTIVES
  VARIABLES=hope1 hope2 hope3 hope4 hope5 hope6
  /STATISTICS=MEAN STDDEV MIN MAX .
RECODE
  hope2  (MISSING=4.31)  .
EXECUTE .
RECODE
  hope4  (MISSING=1.55)  .
EXECUTE .
RECODE
  hope5  (MISSING=4.34)  .
EXECUTE .
RECODE
  hope6  (MISSING=3.63)  .
EXECUTE .
COMPUTE hopetot = hope1 + hope2 + hope3 + hope4 + hope5 + hope6 .
EXECUTE .
EXAMINE
  VARIABLES=hopetot
  /PLOT BOXPLOT STEMLEAF NPPLOT
  /COMPARE GROUP
  /STATISTICS DESCRIPTIVES
  /CINTERVAL 95
  /MISSING LISTWISE
  /NOTOTAL.
COMPUTE refhope = 26-hopetot .
EXECUTE .
VARIABLE LABELS refhope 'Reflection of hope score' .
EXECUTE .
COMPUTE sqrefhop = SQRT(sqrefhop) .
VARIABLE LABELS sqrefhop 'Squre root of reflected hope' .
EXECUTE .
EXAMINE
  VARIABLES=sqrefhop
  /PLOT BOXPLOT STEMLEAF NPPLOT
  /COMPARE GROUP
  /STATISTICS DESCRIPTIVES
  /CINTERVAL 95
  /MISSING LISTWISE
  /NOTOTAL.
USE ALL.
do if $casenum = 1.
  compute #s_$_1=50.
  compute #s_$_2=100.
  end if.
  do if #s_$_2 > 0.
  compute filter_$ = uniform(1)* #s_$_2 < #s_$_1.
  compute #s_$_1 = #s_$_1 - filter_$.
  compute #s_$_2 = #s_$_2 - 1.
  else.
  compute filter_$ = 0.
  end if.
VARIABLE LABEL filter_$ '50 from the first 100 cases (SAMPLE)'.
FORMAT filter_$ (f1.0).
FILTER BY filter_$.
EXECUTE .
DESCRIPTIVES
  VARIABLES=hopetot
  /STATISTICS=MEAN STDDEV MIN MAX .
```

المخرجات Output

Descriptive Statistics

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
HOPE1	100	1	5	1.76	.922
HOPE2	99	1	5	4.31	.976
HOPE3	100	1	5	1.26	.705
HOPE4	98	1	5	1.55	.775
HOPE5	99	1	5	1.66	1.002
HOPE6	99	1	5	3.63	1.121
Valid N (listwise)	95				

تبين أقل وأكبر قيمة عدم وجود قيم خارجة عن الحدود. للحصول على المتوسط الذي نحتاجه في الإحلال بدلاً من القيم المفقودة، يجب الحصول على توصيفات لإعادة الترميز للمتغيرات. بمجرد إعادة ترميز الأسئلة السالبة للمتغيرات والقيم المفقودة، يمكن حساب المجموع الكلي للمتغيراتTotal hope .

Descriptive Statistics

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
HOPE1	100	1	5	1.76	.922
HOPE2	99	1	5	4.31	.976
HOPE3	100	1	5	4.74	.705
HOPE4	98	1	5	1.55	.775
HOPE5	99	1	5	4.34	1.002
HOPE6	99	1	5	3.63	1.121
Valid N (listwise)	95				

استكشاف طبيعة البيانات

Descriptives

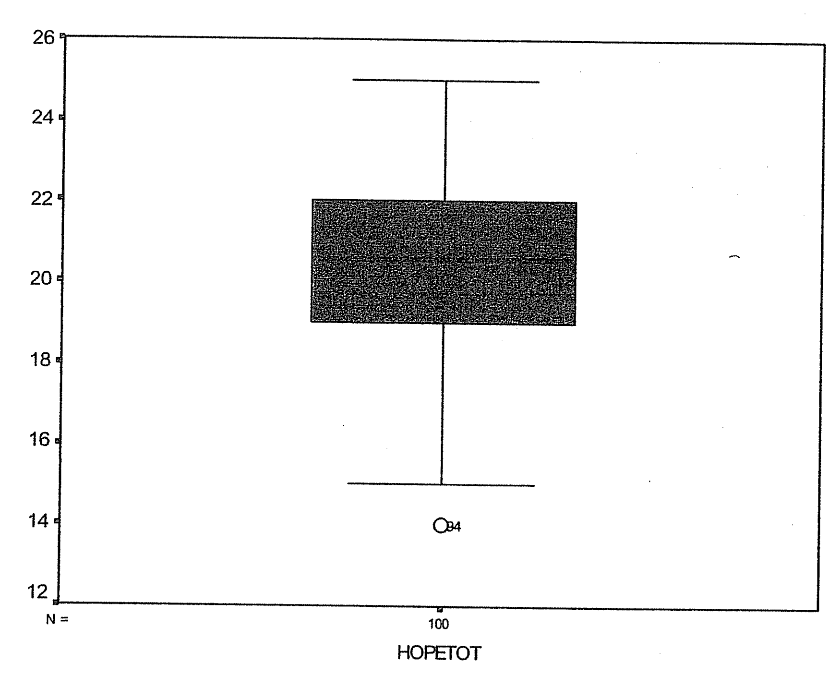
			Statistic	Std. Error
HOPETOT	Mean		20.3338	.22942
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	19.8786	
		Upper Bound	20.7890	
	5% Trimmed Mean		20.3709	
	Median		20.5900	
	Variance		5.263	
	Std. Deviation		2.29420	
	Minimum		14.00	
	Maximum		25.00	
	Range		11.00	
	Interquartile Range		3.0000	
	Skewness		-.424	.241
	Kurtosis		.162	.478

```
HOPETOT Stem-and-Leaf Plot

 Frequency    Stem &  Leaf

     1.00 Extremes    (=<14.0)
     2.00        15 .  00
     4.00        16 .  0000
     7.00        17 .  0000005
     7.00        18 .  0000000
     5.00        19 .  00000
    25.00        20 .  0000000000000000000000056
    20.00        21 .  00000000000000000033
    13.00        22 .  0000000000000
    11.00        23 .  00000000000
     1.00        24 .  0
     4.00        25 .  0000

 Stem width:      1.00
 Each leaf:       1 case(s)
```



ليست هناك أي مشكلة مع هذه البيانات، ولكننا سوف نستخدم التحويلات للتدريب العملي. سوف نعمل صورة منعكسة للبيانات ثم نأخذ الجذر التربيعي لها.

Descriptives

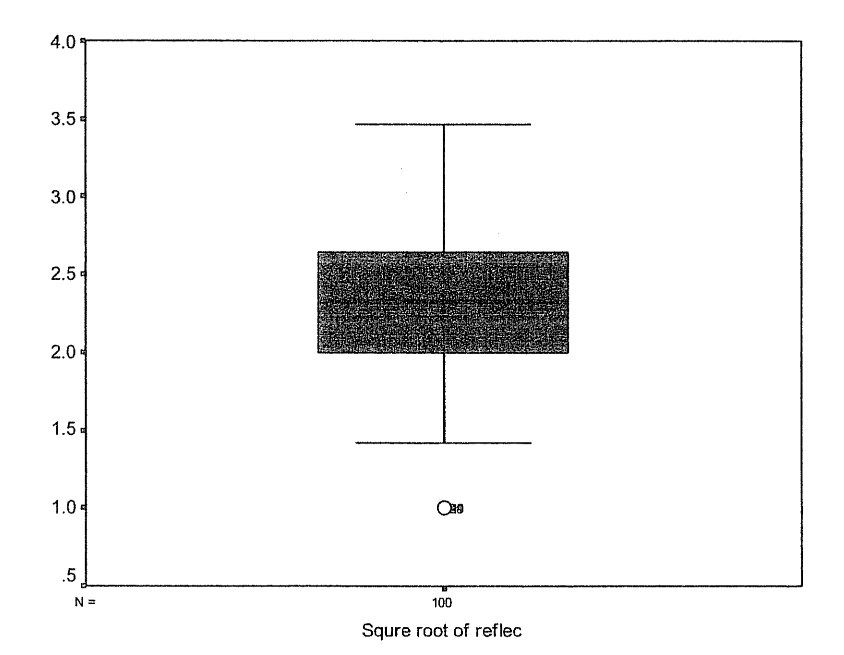
			Statistic	Std. Error
Squre root of reflected hope	Mean		2.3271	.05033
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	2.2273	
		Upper Bound	2.4270	
	5% Trimmed Mean		2.3431	
	Median		2.3259	
	Variance		.253	
	Std. Deviation		.50326	
	Minimum		1.00	
	Maximum		3.46	
	Range		2.46	
	Interquartile Range		.6458	
	Skewness		-.328	.241
	Kurtosis		.589	.478

```
Squre root of reflected hope Stem-and-Leaf Plot

 Frequency    Stem &  Leaf

     4.00 Extremes    (=<1.0)
     1.00        1 .  4
    11.00        1 .  77777777777
      .00        1 .
    15.00        2 .  000000000000011
    20.00        2 .  22222222222222222233
    23.00        2 .  44444444444444444444444
     5.00        2 .  66666
     8.00        2 .  88888889
    10.00        3 .  0000001111
     2.00        3 .  33
     1.00        3 .  4

 Stem width:       1.00
 Each leaf:        1 case(s)
```



المتوسط الكلي للمتغيرات Total hope لعينة من خمسين حالة هي كالتالي:

Descriptive Statistics

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
HOPETOT	50	16.00	25.00	20.6456	2.05073
Valid N (listwise)	50				

الفصل الرابع

الإحصاء الوصفي

Descriptive Statistics

يحقق الإحصاء الوصفي غرضين. الأول هو اكتشاف البيانات كما في الباب الثالث، والغرض الآخر هو تلخيص ووصف المشاهدات.

التوزيعات التكرارية Frequency Distributions

يعرض التوزيع التكراري عدد التكرارات التي تحدث لكل قيمة. يمكن تمثيل التوزيع التكراري في شكل جدولي أو في شكل بياني. في حالة المتغيرات المتصلة، حيث وحدة القياس نسبية أو بفترة، فإن المدرج التكراري أو المضلع التكراري يكون مناسبا في هذه الحالة. وفي المتغيرات التصنيفية Categorical، حيث وحدة القياس قد تكون اسمية أو ترتيبية، فإن التمثيل البياني بالأعمدة (Bar Charts) يكون الأفضل.

مقاييس النزعة المركزية والتشتت

Measures of Central Tendency and Variability

هناك ثلاثة مقاييس رئيسة للنزعة المركزية هما: المنوال والوسيط والمتوسط. وتشتمل مقاييس التشتت على المدى ونصف المدى الربيعي والانحراف المعياري والتباين. وجميع مقاييس التشتت السابقة تتناسب مع وحدات قياس البيانات النسبي وبفترة. ويمكن أيضاً اختبار مدى توافق التوزيع مع التوزيع الطبيعي من خلال الأمر Frequencies.

مثال عملي Working Example

اشترك ١٠٠ لاعب تنس في منافسة إجادة ضرب (إرسال) الكرة ، وقد تم تسجيل جنس أو نوع اللاعب ((Gender وعدد الرميات ((aces المحتسبة لكل لاعب. وهذه البيانات يمكن الحصول عليها في ملف Work4.sav في قرص البيانات المرن على الشكل التالي:

Work4 - SPSS Data Editor

File Edit View Data Transform Analyze Graphs Utilities S-PLUS Window Help

1 : gender 1

	gender	aces	var	var	var	var	var
1	1.00	5.00					
2	2.00	2.00					
3	1.00	4.00					
4	2.00	8.00					
5	1.00	8.00					
6	2.00	5.00					
7	1.00	5.00					
8	2.00	9.00					
9	1.00	9.00					
10	2.00	6.00					
11	1.00	5.00					

- **للحصول على جدول تكرارات ومقاييس النزعة المركزية والتشتت**

١- اختر قائمة Analyze.

٢- انقر على Descriptive Statistics ثم على...Frequencies لفتح صندوق حوار Frequencies.

٣- يتم اختيار المتغيرات المطلوبة ولتكن aces ثم النقر على الزر ▶ لتحريك هذه المتغيرات إلى مربع Variable(s).

٤- انقــر علــى زر الأمــر...Statistics لفــتح صــندوق الحــوار الفرعــي Frequencies: Statistics.

٥- في مربع Percentile Value يتم اختيار مربع Quartiles.

٦- في مربــع Central Tendency يــتم اختيــار المربعــات Mean و Median و Mode.

٧- في مربــع Dispersion يتم اختيــار المربعــات Std. deviation و Variance و Range و Minimum و Maximum.

Frequencies: Statistics
Percentile Values
Quartiles
Cut points for 10 equal groups
Percentile(s):
Add
Change
Remove
Central Tendency
Mean
Median
Mode
Sum
Continue
Cancel
Help
Values are group midpoints
Dispersion
Std. deviation
Variance
Range
Minimum
Maximum
S.E. mean
Distribution
Skewness
Kurtosis

٨- انقر على Continue.

٩- انقــر علــى زر الأمــر...Chart لفــتح صــندوق الحــوار الفرعــي Frequencies: Chart.

١٠- انقر على زر الراديو Histogram(s). سوف تلاحظ إمكانية الحصول على المنحنى الطبيعي معه، ثم حدد المربع With normal curve.

Frequencies: Charts

Chart Type
- None
- Bar charts
- Pie charts
- Histograms
  - With normal curve

Chart Values
- Frequencies
- Percentages

Continue | Cancel | Help

١١- انقر على Continue ثم OK.

```
FREQUENCIES
  VARIABLES=aces
  /NTILES=  4
  /STATISTICS=STDDEV VARIANCE RANGE MINIMUM MAXIMUM MEAN MEDIAN MODE
  /HISTOGRAM  NORMAL
  /ORDER=  ANALYSIS .
```

ACES

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	1.00	3	3.0	3.0	3.0
	2.00	6	6.0	6.0	9.0
	3.00	7	7.0	7.0	16.0
	4.00	15	15.0	15.0	31.0
	5.00	35	35.0	35.0	66.0
	6.00	15	15.0	15.0	81.0
	7.00	8	8.0	8.0	89.0
	8.00	6	6.0	6.0	95.0
	9.00	4	4.0	4.0	99.0
	10.00	1	1.0	1.0	100.0
	Total	100	100.0	100.0	

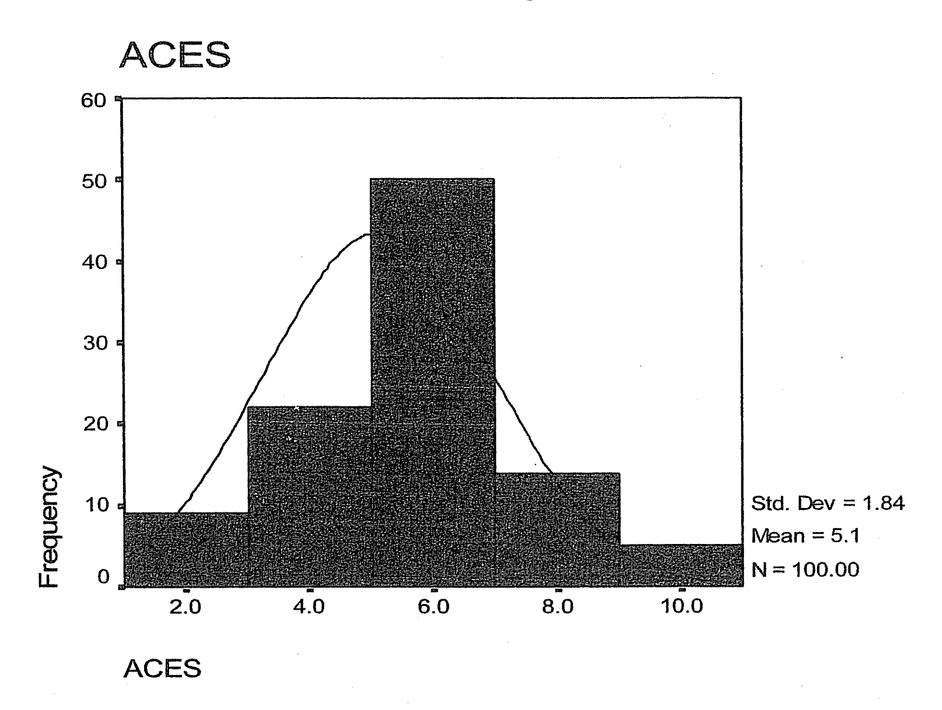
Statistics

ACES

N	Valid	100
	Missing	0
Mean		5.1100
Median		5.0000
Mode		5.00
Std. Deviation		1.83620
Variance		3.37162
Range		9.00
Minimum		1.00
Maximum		10.00
Percentiles	25	4.0000
	50	5.0000
	75	6.0000

في الجدول التكراري، يلخص عمود التكرار Frequency العدد الكلي لمرات رمي الكرة. على سبيل المثال، هناك شخص واحد أجاد ضرب الكرة عشر مرات. يعرض عمود النسبة Percent نسبة التكرارات إلى كل الحالات بما فيها الحالات التي تحتوي على قيم مفقودة. عمود النسب الحقيقية Valid Percent هو نسبة التكرارات إلى كل الحالات الحقيقية Valid. بما أنه ليس هناك قيم مفقودة في بيانات هذا المثال، فإن النسبتين متساويتان. وعمود النسبة التراكمي Cumulative Percent هو مجموع النسبة لهذه الحالة مع كل النسب في الحالات الأقل منها.

عند الحصول على نسبتي ٢٥٪ و٧٥٪ من التوزيع، فإن المدى الربيعي يمكن الحصول عليه بطرح أحدهم من الآخر. وعلى سبيل المثال، المدى الربيعي يساوي ٦ - ٤ =٢.



➢ **للحصول على مخرجات مناسبة لمتغير تصنيفي Categorical**

١- اختر قائمة Analyze.

٢- انقر على Descriptive Statistics ثم على...Frequencies لفتح صندوق حوار Frequencies.

٣- يتم اختيار المتغيرات المطلوبة ولتكن gender ثم النقر على الزر ▶ لتحريك هذه المتغيرات إلى مربع Variable(s).

٤- انقر على زر الأمر...Statistics لفتح صندوق الحوار الفرعي Frequencies: Statistics.

٥- في مربع Central Tendency يتم اختيار المربع Mode.

٦- انقر على Continue.

٧- انقــر علــى زر الأمــر...Chart لفــتح صــندوق الحــوار الفرعــي Frequencies: Chart.

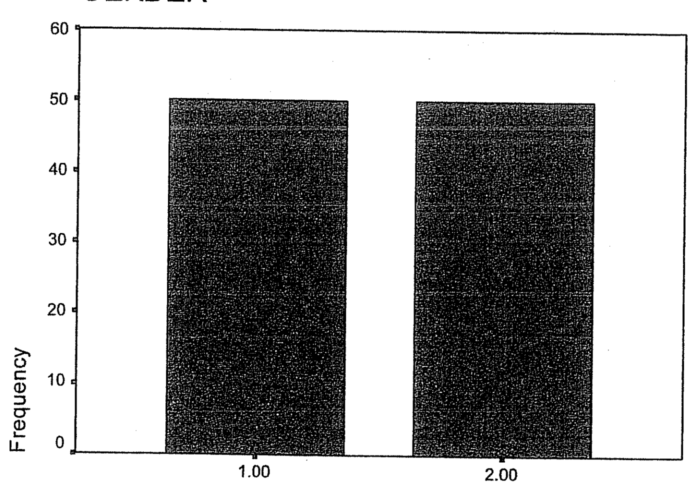
٨- انقر على زر الراديو Bar chart.

٩- انقر على Continue ثم OK.

```
FREQUENCIES
  VARIABLES=gender
  /STATISTICS=MODE
  /BARCHART  FREQ
  /ORDER=  ANALYSIS .
```

GENDER

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	1.00	50	50.0	50.0	50.0
	2.00	50	50.0	50.0	100.0
	Total	100	100.0	100.0	



الأوامر الوصفية Descriptives Command

يمكن أيضا الحصول على مقاييس أخري للنزعة المركزية والتشتت خلال الأمر Descriptives. يسمح هذا الأمر بحفظ القيم العياريه كمتغيراً. تفيد القيم العياريه أو قيمة Z-Score في تحليلات أخرى تالية ، على سبيل المثال تفاعل المتغيرات في الانحدار المتعدد Multiple Regression أو مقارنة العينات من مجتمعين مختلفين. كما أن قيمة Z-Score تفيد في التعرف على الحالات المتطرفة Outlier والمهمة في عرض البيانات. تعتبر قيمة Z-Score متطرفة Outlier إذا كانت أكبر من 3+ وأقل من 3-.

➢ **للحصول على إحصاءات وصفية و قيمة Z-Score**

١- اختر قائمة Analyze.

٢- انقر على Descriptive Statistics ثم على...Descriptives لفتح صندوق حوار Descriptives.

٣- يتم اختيار المتغيرات المطلوبة ولتكن aces ثم النقر على الزر ▶ لتحريك هذه المتغيرات إلى مربع Variable(s).

٤- يتم اختيار مربع Save standardized values as variables.

٥- انقر على زر الأمر Option.

Descriptives: Options

☑ Mean ☐ Sum | Continue | Cancel | Help

Dispersion
☑ Std. deviation ☑ Minimum
☐ Variance ☑ Maximum
☐ Range ☐ S.E. mean

Distribution
☐ Kurtosis ☐ Skewness

Display Order
◉ Variable list
○ Alphabetic
○ Ascending means
○ Descending means

٦- لاحظ أن مربعات Mean و Std. deviation و Minimum و Maximum تم اختيارها تلقائيا. وإذا أردنا الحصول على مقاييس أخرى، يتم اختيارها من خلال المربع الخاص بها.

٧- انقر على Continue ثم OK.

```
DESCRIPTIVES
  VARIABLES=aces  /SAVE
  /STATISTICS=MEAN STDDEV MIN MAX .
```

Descriptive Statistics

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
ACES	100	1.00	10.00	5.1100	1.83620
Valid N (listwise)	100				

إذا تم الرجوع إلى نافذة محرر البيانات Data Editor، سوف تلاحظ أن المقياس العياري Z-score تم حفظه كمتغير آخر.

مثال تطبيقي Practical Example

هناك مبيعات بمبلغ ١٠٠٠ دولار كحصيلة مبيعات عشرين من المندوبين المبتدئين Junior والقدامى Senior الذين يعملون في محل للبضائع في نهاية الأسبوع. تتوافر البيانات في الملف باسم Prac4.sav في قرص البيانات. والمطلوب هو الحصول على الجدول التكراري Frequency table والتمثيل البياني المناسب والإحصاءات الوصفية لكل متغير في الملف.

Solutions الحلول

Syntax الأوامر

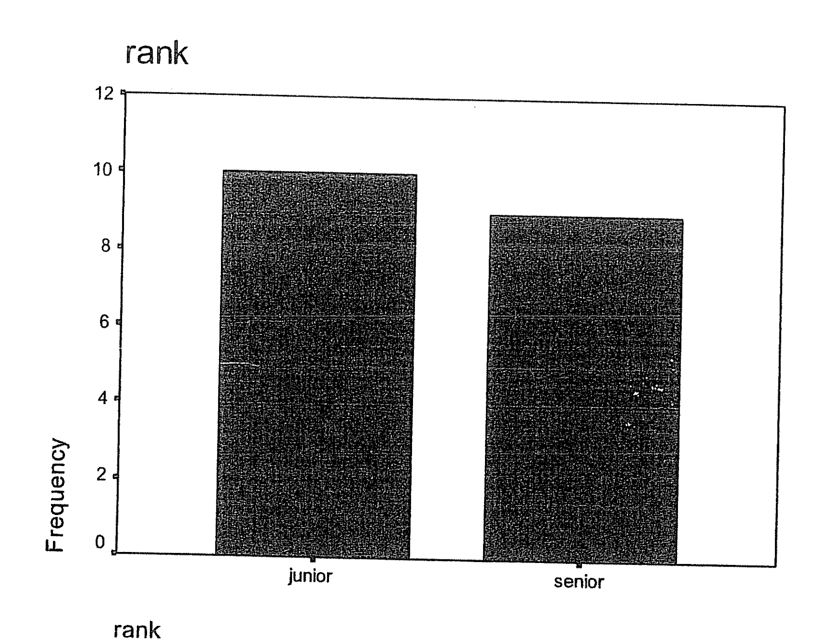
```
FREQUENCIES
  VARIABLES=rank
  /STATISTICS=MODE
  /BARCHART  FREQ
  /ORDER=  ANALYSIS .

FREQUENCIES
  VARIABLES=sales
  /NTILES=  4
  /STATISTICS=STDDEV VARIANCE RANGE MINIMUM MAXIMUM MEAN MEDIAN
  /HISTOGRAM  NORMAL
  /ORDER=  ANALYSIS .
```

Output المخرجات

rank

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	junior	10	50.0	52.6	52.6
	senior	9	45.0	47.4	100.0
	Total	19	95.0	100.0	
Missing	9.00	1	5.0		
Total		20	100.0		



التمثيل البياني المناسب للمتغيرات التصنيفية هي الأعمدة والمنوال هو أنسب مقياس للنزعة المركزية.

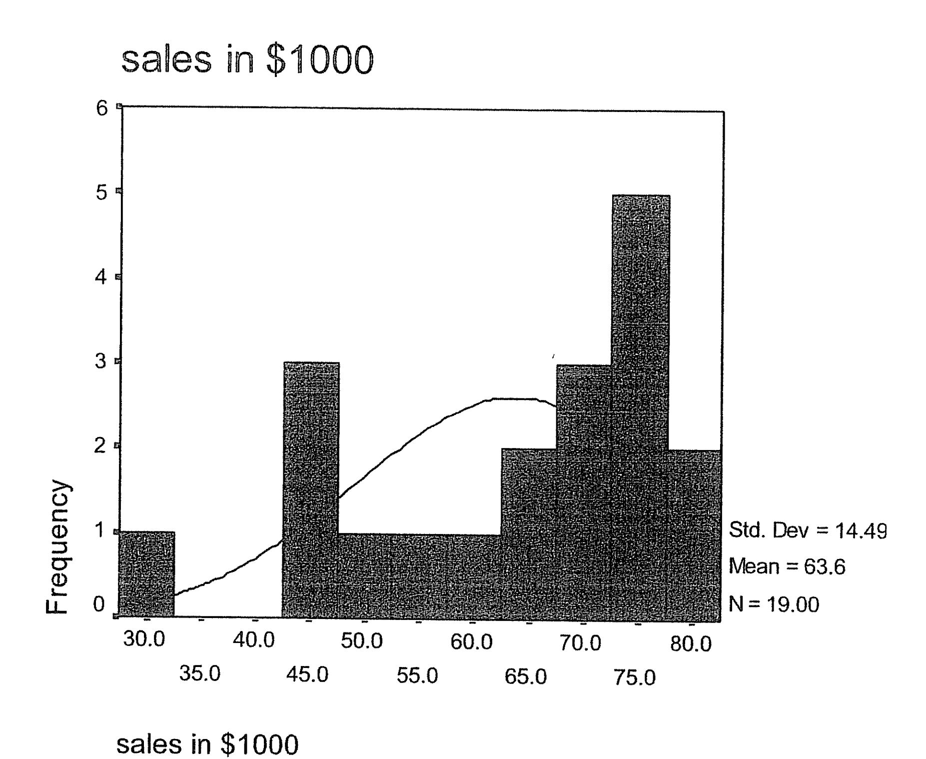
Statistics

sales in $1000

N	Valid	19
	Missing	1
Mean		63.6316
Median		68.0000
Std. Deviation		14.49218
Variance		210.02339
Range		50.00
Minimum		30.00
Maximum		80.00
Percentiles	25	51.0000
	50	68.0000
	75	75.0000

sales in $1000

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	30.00	1	5.0	5.3	5.3
	43.00	1	5.0	5.3	10.5
	45.00	1	5.0	5.3	15.8
	47.00	1	5.0	5.3	21.1
	51.00	1	5.0	5.3	26.3
	56.00	1	5.0	5.3	31.6
	60.00	1	5.0	5.3	36.8
	64.00	1	5.0	5.3	42.1
	66.00	1	5.0	5.3	47.4
	68.00	1	5.0	5.3	52.6
	70.00	1	5.0	5.3	57.9
	72.00	1	5.0	5.3	63.2
	74.00	1	5.0	5.3	68.4
	75.00	2	10.0	10.5	78.9
	76.00	1	5.0	5.3	84.2
	77.00	1	5.0	5.3	89.5
	80.00	2	10.0	10.5	100.0
	Total	19	95.0	100.0	
Missing	99.00	1	5.0		
Total		20	100.0		



سوف تلاحظ أنه بسبب حالة واحدة مفقودة، لا يتساوي عمود النسبة Percentمع عمود النسبة الحقيقية Valid Percent . في حالة البيانات المتصلة فإن المدرج التكراري مناسب في التمثيل البياني والمتوسط أو الوسيط هما أحد أنسب المقاييس للنزعة المركزية. بينما نجد المدى الربيعي يساوى ٧٥-٥١ =٢٤.

الفصل الخامس

الارتباط

Correlation

يصف معامل ارتباط بيرسون للعزوم العلاقة بين متغيرين متصلين. ويمكن حساب الارتباط بين متغيرات ثنائية الفرع أو مصنفة في مجموعات (معامل Phi) أو بين متغيرات متصلة ومتغيرات تصنيفية (ارتباط point-biserial). عندما لا تتحقق شروط الارتباط ، فإن البديل اللامعلمي هو ارتباط سبيرمان للرتب..

معامل Phi متاح من خلال خيارات Crosstab من قائمة Analysze ثم الأمر Descriptive Statistics. ارتباط point-biserial غير متاح في برنامج SPSS للنوافذ. ويمكن الحصول على معامل ارتباط بيرسون للعزوم إذا كانت هناك رغبة في حساب الارتباط بين متغير ثنائي ومتغير متصل. يجب أن تكون النسبة متساوية تقريبا في كل مجموعة من المتغير ثنائي ويجب أن تأخذ مجموعتي المتغير التزميزين ٠ و ١.

في هذا الفصل سوف نتناول الارتباط الثنائي bivariate والجزئي partial باستخدام معامل ارتباط بيرسون للعزوم.

معامل الارتباط الثنائي البسيط ، يشار إليه أيضاً بالارتباط من الدرجة صفر zero-order correlation ، عبارة عن الارتباط بين متغيرين متصلين وهو المقياس الاكثر انتشاراً لقياس العلاقة الخطية. تتراوح قيمة هذا المعامل بين -١ و +١. تدل القيمه على قوة العلاقة ، في حين أن الإشارة تبين اتجاه العلاقة.

يعطي الارتباط الجزئي partial correlation مقياس للعلاقة الخصية بين متغيرين مع التحكم في تأثير متغير واحد اضافي أو أكثر في العلاقة.

فروض الاختبار Assumption Testing

تحليل الارتباط له عدة فروض :

١- **العلاقة الازدواجية** – يجب تجميع البيانات من علاقة مزدوجة: على سبيل المثال، إذا تم الحصول على وحدة قياس من المتغير X فإنه يجب الحصول على وحدة القياس للمتغير Y من المفردة نفسها.

٢- **وحدة القياس** – يجب أن تكون وحدة القياس نسبية أو بفترة.

٣- **طبيعة توزيع المتغير** – يجب أن يكون توزيع القيم لكل متغير توزيعاً طبيعياً.

٤- **الخطية** – يجب أن تكون العلاقة خطية بين المتغيرين.

٥- **التجانس** – التغير في قراءات أحد المتغيرين يكون متساوياً تقريباً عند كل قيم المتغير الآخر. أي أن التجانس يعنى بكيفية تجمع القراءات بشكل منتظم حول خط الانحدار.

يهتم الباحث بالفرض الأول والثاني. أما الفرض الثالث فيمكن اختباره باستخدام الخطوات نفسها المشار إليها في الباب الثالث و الرابع. ويمكن اختبار الفرض الرابع والخامس باستخدام شكل الانتشار للمتغيرات.

مثال عملي Working Example

يرغب ٢٠ طالباً في دخول الجامعة. تم تسجيل درجة الطلاب في اختبار الذكاء IQ وكذلك الدرجة المتحصل عليها للدخول للكلية (TEE). نشك بان هناك علاقة

موجبة بين هذين المتغيرين ونريد اختبار هذه الفروض (من طرف واحد). في نهاية السنة الدراسية تم الحصول على متوسط الدرجاتUNIAV المتحصل عليها العشرون طالباً. نريد معرفة هل هناك علاقة معنوية بين درجات الـTEE ومتوسط الدرجات UNIAV عند التحكم بتأثير المتغير IQ في التحليل. يمكن إيجاد هذه البيانات في ملف Work5.sav من القرص المرن للبيانات وهي واضحة في الشكل التالي:

Work5 - SPSS Data Editor

File Edit View Data Transform Analyze Graphs Utilities S-PLUS Window Help

1 : iq 121

	iq	tee	uniav	var	var	var	var
1	121	375.00	85				
2	119	380.00	78				
3	114	290.00	68				
4	112	270.00	65				
5	117	300.00	73				
6	118	326.00	75				
7	122	400.00	71				
8	123	387.00	86				
9	116	340.00	72				
10	117	300.00	69				
11	116	310.00	58				
12	118	367.00	74				
13	115	375.00	80				

Data View / Variable View

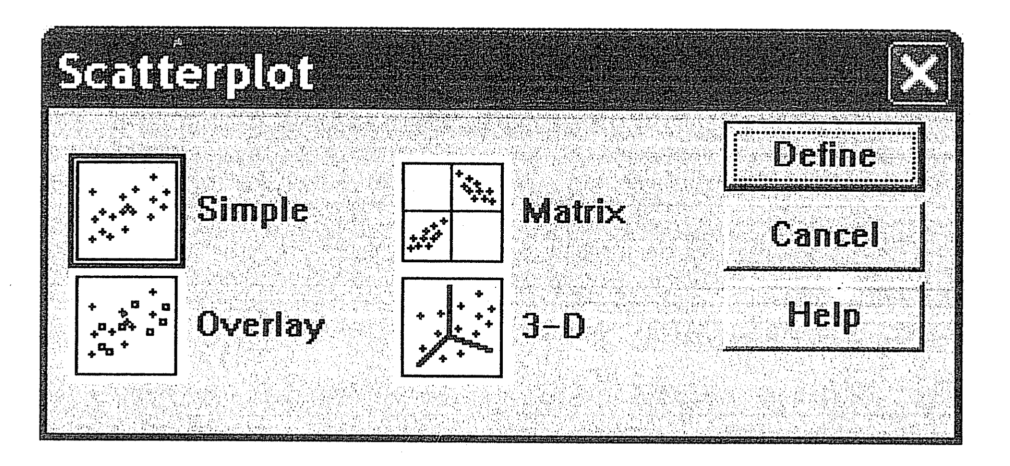
SPSS Processor is ready

◄ للحصول على شكل الانتشار

١- اختر قائمة Graphs.

٢- انقر على ...Scatter لفتح صندوق حوار Scatterplot.

٣- تأكد من تحديد الخيار Simple Scatterplot.



٤- انقر على زر الأمر Define لفتح صندوق الحوار الفرعي Simple Scatterplot.

٥- يتم اختيار المتغير الأول وليكن *tee* ثم النقر على الزر [▶] لتحريك هذا المتغير إلى مربع :Y Axis.

٦- يتم اختيار المتغير الثاني وليكن *iq* ثم النقر على الزر [▶] لتحريك هذا المتغير إلى مربع :X Axis.

Simple Scatterplot

uniav

Y Axis: tee

X Axis: iq

Set Markers by:

Label Cases by:

OK

Paste

Reset

Cancel

Help

Template

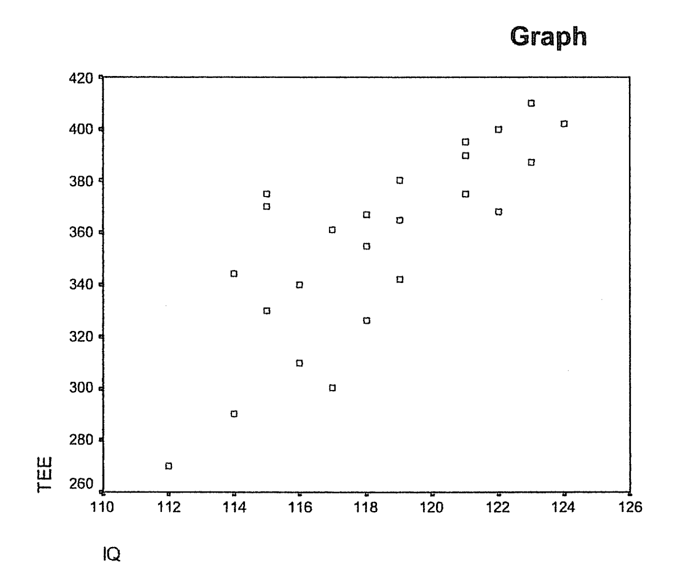
Use chart specifications from:

File...

Titles... Options...

٧- انقر على OK.

```
GRAPH
  /SCATTERPLOT(BIVAR)=iq WITH tee
  /MISSING=LISTWISE .
```



كما تري من شكل الانتشار، أن هناك علاقة خطية بين قراءات المتغيرين IQ و TEE. وبفرض أن القيم تتوزع بانتظام حول خط الانحدار، فإن فرض التجانس متحقق بالمثل، شكل الانتشار بين المتغيرين TEE و UNIAV تدل على تحقق الشرط الخطي وشرط التجانس. مخرجات هذا التمثيل البياني غير معروض.

➢ **للحصول على معامل ارتباط بيرسون للعزوم**

١- اختر قائمة Analyze.

٢- انقر على Correlate ثم على ...Bivariate لفتح صندوق حوار Bivariate Correlations.

٣- يتم اختيار المتغيرات المطلوبة ولتكن iq و tee ثم النقر على الزر ▶ لتحريك هذه المتغيرات إلى مربع Variable(s).

٤- تأكد من تحديد خيار ارتباط Pearson.

٥- في مربع Test of Significance يتم اختيار زر الراديو One-tailed.

Bivariate Correlations

uniav

Variables:
iq
tee

OK
Paste
Reset
Cancel
Help

Correlation Coefficients
☑ Pearson ☐ Kendall's tau-b ☐ Spearman

Test of Significance
○ Two-tailed ● One-tailed

☑ Flag significant correlations

Options...

٦- انقر على OK.

```
CORRELATIONS
  /VARIABLES=iq tee
  /PRINT=ONETAIL NOSIG
  /MISSING=PAIRWISE .
```

Correlations

		IQ	TEE
IQ	Pearson Correlation	1	.767**
	Sig. (1-tailed)	.	.000
	N	25	25
TEE	Pearson Correlation	.767**	1
	Sig. (1-tailed)	.000	.
	N	25	25

**. Correlation is significant at the 0.01 level

لتفسير معامل الارتباط ، فإننا نفحص المعامل وقيمة مستوى المعنوية (P). تؤكد المخرجات نتائج شكل الانتشار في أن هناك علاقة موجبة معنوية بين المتغيرين *iq* و *tee* ($r = 0.767, p<0.05$). أي إن الارتفاع في درجة الذكاء *(iq)* مرتبط بالارتفاع في درجات القبول بالجامعة (*tee*).

➢ **للحصول على معامل ارتباط الجزئي**

١- اختر قائمة Analyze.

٢- انقر على Correlate ثم على ...Partial لفتح صندوق حوار Partial Correlations.

٣- يتم اختيار المتغيرات المطلوبة ولتكن uniav و tee ثم النقر على الزر لتحريك هذه المتغيرات إلى مربع Variable(s).

٤- يتم اختيار المتغير التي نريد تثبيت تأثيرهControl وليكن iq ثم النقر على الزر لتحريك هذا المتغير إلى مربع :Controlling for.

٥- في مربع Test of Significance يتم اختيار زر الراديو One-tailed.

Partial Correlations

Variables:
tee
uniav

Controlling for:
iq

OK
Paste
Reset
Cancel
Help

Test of Significance
Two-tailed
One-tailed

Display actual significance level

Options...

٦- انقر على OK.

```
PARTIAL CORR
  /VARIABLES= tee uniav BY iq
  /SIGNIFICANCE=ONETAIL
  /MISSING=LISTWISE .
```

```
--- PARTIAL CORRELATION COEFFICIENTS ---

Controlling for..     IQ

               TEE       UNIAV

TEE           1.0000      .3536
              (    0)   (   22)
              P= .      P= .045

UNIAV          .3536     1.0000
              (   22)   (    0)
              P= .045   P= .

(Coefficient / (D.F.) / 1-tailed Significance)
```

تدل المخرجات على أن العلاقة بين المتغيرين uniav و tee مع ثبات المتغير iq هي علاقة معنوية. مرة أخرى، فإن الارتفاع في درجات الطلاب في السنة الأولى بالجامعة (*uniav*) مرتبط بالارتفاع في درجات القبول بالجامعة (*tee*).

مثال تطبيقي Practice Example

باحثون في المجال الطبي يعتقدون أن هناك علاقة بين التدخين وتدمير الرئة.تم جمع البيانات من مدخنين، تم تسجيل فحص عمل الرئة وعدد السجائر التي يستهلكونها يومياً. يُقاس عمل الرئة على أساس أن القراءات المرتفعة تعني صحة أفضل. وبالتالي فإن من المتوقع أن هناك علاقة سالبة بين المتغيرين. يعتقد الباحثون أيضا بأن العلاقة بين المتغيرين يمكن أن تتأثر بعدد سنوات التدخين. تتوافر البيانات في الملف باسم Prac5.sav في قرص البيانات. المطلوب

١- افحص البيانات ومدي مطابقتها للشروط.

٢- عمل التحليل المناسب لتحديد ما إذا كان هناك علاقة بين استهلاك السجائر وقدرة الرئة.

٣- حدد ما إذا كانت العلاقة السابقة مازالت معنوية عند ثبات طول فترة التدخين.

الحلول Solutions

الأوامر Syntax

```
DESCRIPTIVES
  VARIABLES=lungfunc cigsday years
  /STATISTICS=MEAN STDDEV KURTOSIS SKEWNESS .
GRAPH
  /SCATTERPLOT(BIVAR)=cigsday WITH lungfunc
  /MISSING=LISTWISE .
GRAPH
  /SCATTERPLOT(BIVAR)=years WITH lungfunc
  /MISSING=LISTWISE .
CORRELATIONS
  /VARIABLES=lungfunc cigsday
  /PRINT=ONETAIL NOSIG
  /MISSING=PAIRWISE .
PARTIAL CORR
  /VARIABLES= lungfunc cigsday BY years
  /SIGNIFICANCE=ONETAIL
  /MISSING=LISTWISE .
```

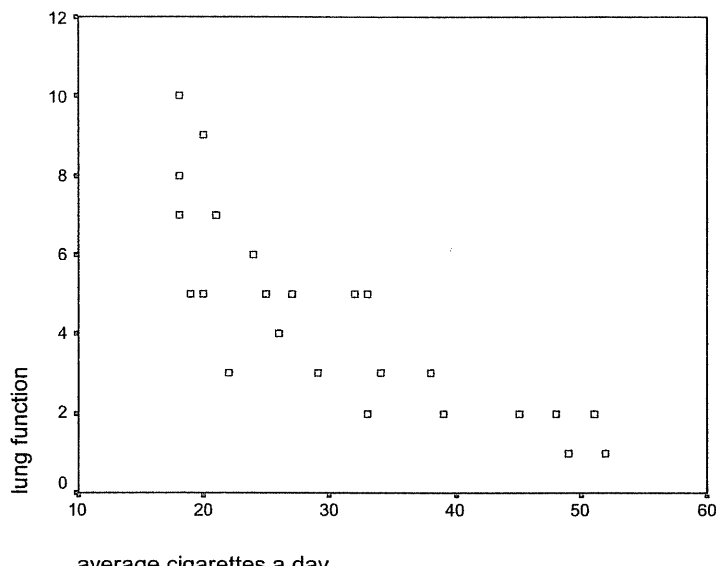
المخرجات Output

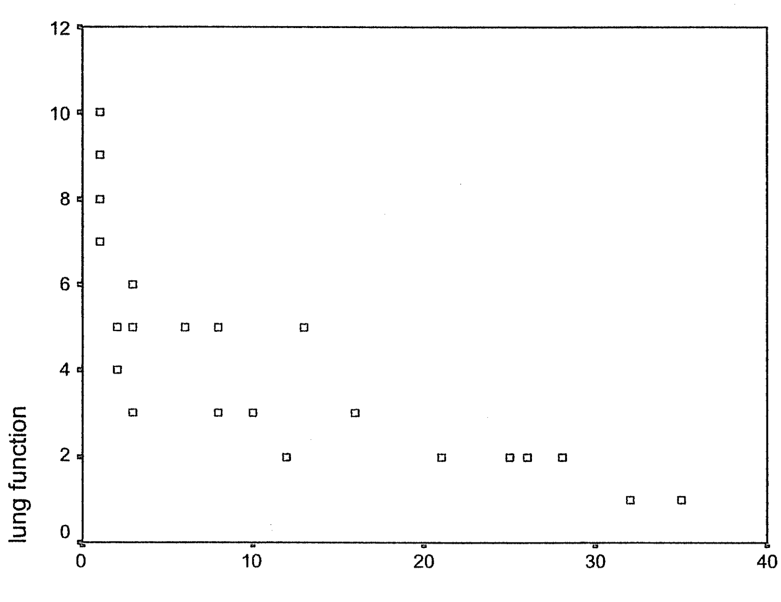
فحص الفروض

Descriptive Statistics

	N	Mean	Std.	Skewness		Kurtosis	
	Statistic	Statistic	Statistic	Statistic	Std. Error	Statistic	Std. Error
lung function	25	4.4800	2.50200	.529	.464	-.509	.902
average cigarettes a day	25	30.3600	11.44509	.665	.464	-.851	.902
years of smoking	25	10.6800	10.91910	1.002	.464	-.287	.902
Valid N (listwise)	25						

طبيعة البيانات: تدل المخرجات بأن كل المتغيرات تتبع التوزيع الطبيعي.





العلاقة الخطية والتجانس: يوضح شكل الانتشار لعدد السجائر مع عمل الرئة على علاقة في شكل Curvilinear. وبسبب هذا الاتجاه غير الواضح ، فإننا يمكن القول بأن الفرض الخطي والتجانس غير منتهك. الرسم البياني الثاني للانتشار له الشكل نفسه ويدل على عدم إهمال للشروط.

Correlations

		lung function	average cigarettes a day
lung function	Pearson Correlation	1	-.825**
	Sig. (1-tailed)	.	.000
	N	25	25
average cigarettes a day	Pearson Correlation	-.825**	1
	Sig. (1-tailed)	.000	.
	N	25	25

**. Correlation is significant at the 0.01 level (1-tailed).

هناك ارتباط سالب معنوي بين متوسط عدد السجائر المدخنة في اليوم ووظيفة الرئة الذي يوضح أن سبب الانخفاض في وظيفة الرئة هو الزيادة في استهلاك السجائر ($p<0.05$). بفرض أن الاختبار المناسب للاحتمال هو من طرف واحد.

```
- - -  P A R T I A L   C O R R E L A T I O N   C O E F F I C I E N T S  - - -

Controlling for..     YEARS

             LUNGFUNC    CIGSDAY

LUNGFUNC       1.0000     -.3777
              (     0)   (    22)
              P= .       P= .034

CIGSDAY        -.3777     1.0000
              (    22)   (     0)
              P= .034    P= .

(Coefficient / (D.F.) / 1-tailed Significance)

" . " is printed if a coefficient cannot be computed
```

مازال معامل الارتباط الجزئي، مع ثبات سنوات استهلاك السجائر، معنوياً ($p<0.05$). مما يعني أن العلاقة بين عدد استهلاك السجائر في اليوم ووظيفة الرئة مازال معنوياً حتى عند ثبات عدد سنوات استهلاك السجائر .

الفصل السادس

اختبارات T
T-Tests

يستخدم اختبار t في تحديد ما إذا كانت فئة أو فئات معينة سحبت من المجتمع نفسه أم لا. هناك ثلاثة أنواع رئيسة يمكن تطبيقها على الاختبار t :

- عينة واحدة.
- مجموعات مستقلة.
- قياسات مكررة.

فروض الاختبار Assumption Testing

كل الاختبارات الإحصائية لها فروض يجب تحقيقها قبل إجراء أي تحليل. هذه الشروط تحتاج إلى تقييم لأن دقة تفسير الاختبار تعتمد على مدى انتهاك هذه الشروط. بعض هذه الشروط تنطبق على جميع أنواع اختبارات t ، والبعض الآخر يكون أكثر تحديداً.

الشروط التي تنطبق على جميع أنواع اختبارات t :

١- **وحدة القياس** – يجب أن تكون وحدة القياس نسبية أو بفترة.

٢- **المعاينة العشوائية** – يجب أن تكون المعاينة عشوائية ومن مجتمع الدراسة.

٣- **التوزيع الطبيعي** – يجب أن تكون القيم في المجتمع موزعة طبيعياً.

الفرض الأول والثاني من اهتمامات الباحث في التصميم وليس التحليل الإحصائي. الفرض الثالث يمكن اختباره بعدة طرق مختلفة كما تم الإشارة إليها في الباب الثالث.

مثال عملي Working Example

طورت شركة بترول كبرى نوعاً من البنزين الذي من المفروض أن يزيد من كفاءة المحرك. تم اختبار ٢٢ سيارة مره بإضافة هذه المادة ومره بدون إضافتها، وتم تسجيل عدد الكيلومتر لكل لتر. كما تم تسجيل رمز (كود) لكون السيارة عادية أو أوتوماتيك، بحيث ١= عادية (manual) و ٢= أوتوماتيك (automatic). خلال المحاولات الأولية للاثنين والعشرين سيارة التي تم اختبارها بالمادة، كان متوسط عدد الكيلومتر لكل لتر هو ١٠,٥. ويهمنا هنا أن نسأل الأسئلة التالية:

١- هل السيارات في المحاولات الحالية أكثر كفاءة من المحاولات السابقة؟ اختبار t لعينة واحدة سوف تجيب على هذا السؤال.

٢- هل كفاءة المحرك تحسنت بإضافة هذه المادة؟ اختبار repeated measures t-testهو المناسب هنا.

٣- هل كفاءة المحرك مع هذه المادة وبدونها تختلف بين السيارات العادية والأوتوماتيك؟ اختبار independent group t-test هو المناسب هنا.

يمكن الحصول على هذه البيانات في ملف Work6.sav من القرص المرن للبيانات وهي واضحة في الشكل التالي:

Work6 - SPSS Data Editor

File Edit View Data Transform Analyze Graphs Utilities S-PLUS Window Help

1 : cartype 1

	cartype	without	withadd	var	var	var	var
1	1	7	14				
2	2	14	16				
3	1	12	17				
4	1	11	13				
5	2	9	10				
6	2	4	8				
7	1	13	14				
8	2	16	19				
9	2	11	17				
10	1	7	11				
11	2	9	12				
12	2	9	14				
13	1	6	15				

Data View / Variable View

SPSS Processor is ready

اختبار t في حالة عينة واحدة One-sample t-Test

يستخدم هذا الاختبار عند توافر بيانات من عينة واحدة من المشتركين، وترغب في معرفة ما إذا كان متوسط المجتمع الذي سحبت منه العينة له نفس قيمة المتوسط المفترض.

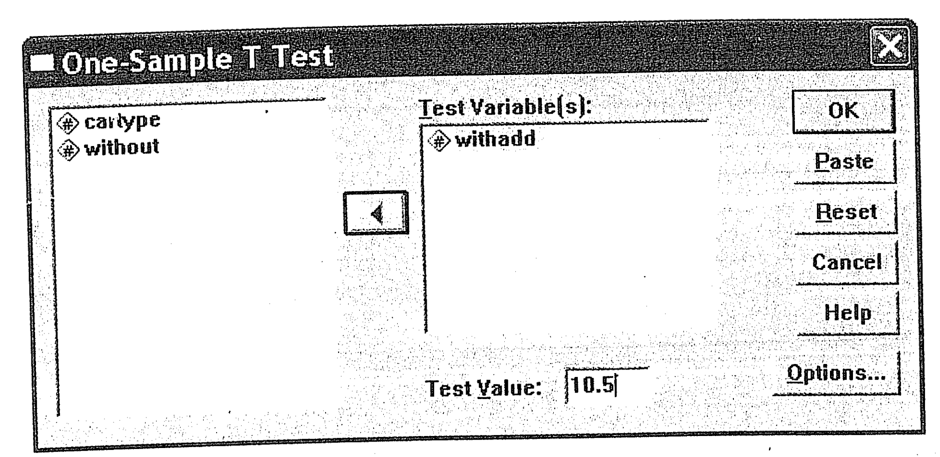
- **لإنشاء اختبار t في حالة عينة واحدة**

١- اختر قائمة Analyze.

٢- انقر على Compare Means ثم على...One-Sample T Test لفتح صندوق حوار One-Sample T Test.

٣- يتم اختيار المتغيرات المطلوبة وليكن withadd ثم النقر على الزر ▸ لتحريك هذه المتغيرات إلى مربع Test Variable(s).

٤- في مربع Test Value يتم كتابة المتوسط وليكن ١٠,٥.



٥- انقر على OK.

```
T-TEST
  /TESTVAL=10.5
  /MISSING=ANALYSIS
  /VARIABLES=withadd
  /CRITERIA=CIN (.95) .
```

One-Sample Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
WITHADD	22	13.86	2.748	.586

One-Sample Test

	Test Value = 10.5					
					95% Confidence Interval of the Difference	
	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Lower	Upper
WITHADD	5.741	21	.000	3.36	2.15	4.58

يمكن تحديد ما إذا كان هناك اختلاف بين متوسط العينة ومتوسط الفرض وذلك من خلال قيمة t ودرجات الحرية (df) ومستوى المعنوية من طرفين. إذا كانت قيمة مستوى المعنوية من طرفين أقل من ٠,٠٥ ($p < 0.05$) ، فإن الفرق بين المتوسطين يكون مؤثراً. تدل المخرجات على أن هناك فرقاً معنوياً في كفاءة المحرك بين المحاولة الحالية والمحاولة السابقة. بمعني أن كفاءة محرك السيارة في المحاولة الحالية له كفاءة أعلى من المحاولة الأولية.

اختبار t في حالة أكثر من عينة
T-test with More Than One Sample

في الجزء السابق ، تم استخدام اختبار t في حالة عينة واحدة لمعرفة ما إذا كان العينة سحبت من المجتمع المفترض نفسه أم لا. نستمر في هذا الفصل في فهم توزيعات المعاينة والسؤال عما إذا كانت العينتان العشوائيتان من المجتمع نفسه أو من مجتمعين مختلفتين. فإذا كانت العينات عشوائية ومن المجتمع نفسه ، فإن أي اختلاف بين المجموعات يمكن أن يرجع إلي الاختلاف في المعاينة العشوائية. أما إذا كانت العينات عشوائية ومن مجتمعين مختلفين ، فإن أي اختلاف بين المتوسطات يمكن أن يرجع إلي استقلالية المتغير أو تأثير المعالجة.

اختبار t في حالة المقاييس المتكررة Repeated Measures

اختبار t في حالة Repeated measures ، يطلق عليه العينات غير المستقلة أو اختبار t للعينات غير المستقلة paired sample t-test ، ويستخدم عندما يكون لدينا بيانات من مجموعة واحدة فقط من المشتركين. بمعني آخر ، يحصل الفرد على قراءتين عند مستويين مختلفتين من المتغيرات المستقلة. البيانات التي تجمع من المشتركين أنفسهم يطلق عليها داخل المجموعات لان المفردة نفسها تستخدم في الحالتين. الدراسات القائمة

على تصميم قبل وبعد الاختبار هي أكثر التحاليل استخداماً لاختبار t في حالة Repeated measures. في هذه الدراسات، نحصل من المشترك نفسه على قراءة قبل الاختبار pretest وبعد فترة أو معالجة معينة نحصل على قراءة أخرى posttest . نرغب بعد ذلك في تحديد ما إذا كان الفرق بين المتوسطين في العينتين متساويين أم مختلفين.

قبل البدء في الإجابة على هذا السؤال، يجب التحقق من أن شروط الاختبار محققة. تذكر من الجزء الخاص بشروط الاختبار بأن هناك شروطاً عامة تنطبق على جميع أنواع اختبارات t. اختبار t في حالة Repeated measures له شرط واحد إضافي:

١- **طبيعية الفرق بين المجتمعين** – يجب أن يكون الفرق بين القراءات في العينتين له توزيع طبيعي. إذا كان حجم العينة أكبر من ٣٠، فإننا لانهتم بهذا الشرط.

لاختبار هذا الشرط نستخدم الإجراءات السابقة نفسها في حالة العينة الواحدة. لكن بسبب وجود عينتين غير مستقلتين فإننا نحتاج إلى اختبار طبيعة توزيع كل متغير على حدة، ويسمح ذلك بالقول بان الفرق بين المتغيرين سوف يكون له توزيع طبيعي أيضا. بمجرد تحقق الشرط الطبيعي لكلٍ من المتغيرين (pretest & posttest)، فإننا يمكن إجراء اختبار t في حالة Repeated measures.

- **لتنفيذ اختبار t في حالة Repeated measures**

١- اختر قائمة Analyze.

٢- انقر على Compare Means ثم على...Paired-Samples T Test لفتح صندوق حوارPaired-Samples T Test .

٣- يتم اختيار المتغيرات المطلوبة ولتكن without و withadd ثم النقر على الزر ▸ لتحريك هذه المتغيرات إلى مربع Paired Variables.

Paired-Samples T Test

cartype
without
withadd

Paired Variables:
without -- withadd

OK
Paste
Reset
Cancel
Help

Current Selections
Variable 1:
Variable 2:

Options...

٤- انقر على OK.

```
T-TEST
  PAIRS= without  WITH withadd (PAIRED)
  /CRITERIA=CIN(.95)
  /MISSING=ANALYSIS.
```

Paired Samples Statistics

		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	WITHOUT	8.50	22	3.335	.711
	WITHADD	13.86	22	2.748	.586

Paired Samples Correlations

		N	Correlation	Sig.
Pair1	WITHOUT & WITHADD	22	.559	.007

Paired Samples Test

	Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
				Lower	Upper			
Pair 1 WITHOUT - WITHAD	-5.36	2.904	.619	-6.65	-4.08	-8.663	21	.000

بالنظر إلى قيمة t ودرجات الحرية (df) ومستوى المعنوية من طرفين، يمكن تحديد ما إذا كانت المجموعتان من المجتمع نفسه أم لا. انسب طريقة لتحديد المعنوية هو إيجاد القيمة الحرجة باستخدام درجات الحرية من جدول t، والمتاح في خلف أي كتاب إحصائي. يمكن أيضاً تحديد المعنوية من خلال المستوي الاحتمالي (p) المخصص من طرفين للمعنوية. إذا كانت قيمة الاحتمال أقل من قيمة α المحددة، فإن قيمة t المحسوبة تكون معنوية. تدل فترة الثقة ٩٥٪، على أن ٩٥٪ من الفرق الحقيقي بين متوسطي المجتمعين سوف يقع داخل هذه الفترة.

يمكن أن نري من المخرجات، أن هناك فرقاً معنوياً بين كفاءة المحرك عند إضافة المادة أو عدم إضافتها. وإضافة المادة تحسن تحسناً ملحوظاً من عدد الكيلومتر في اللتر الواحد.

اختبار t في حالة العينات المستقلة Independent Groups T-Test

من الأنسب استخدم اختبار t في حالة العينات المستقلة عندما يكون كل المشتركين مختلفين في المتغيرين (العينتين). أي عندما يكون المشتركون في العينة الأولى مختلفين عن المشتركين في العينة الأخرى. بصفة عامة، يطلق على هذا التصميم بين المجموعات. مرة أخرى، قد ترغب في تحديد ما إذا كان الفرق بين المتوسطين في العينتين معنوياً أم لا. اختبار t في حالة العينات المستقلة له شرطان إضافيان:

١- **استقلال العينتين** – يظهر المشتركون في مجموعة واحدة فقط والمجموعتان غير مرتبطتين.

٢- تجانس التباين – يجب أن تكون المجموعات من مجتمع له تباين متساوٍ. لاختبار التجانس، يستخدم برنامج SPSS اختبار Levene لتساوي التباين. إذا كان هذا الاختبار معنوياً (p<.05)، فإننا نرفض الفرض العدمي ونقبل البديل القائل بأن التباينات غير متساوية. ونلجأ في هذه الحالة إلى تقدير عدم تساوي التباين. إذا كان هذا الاختبار غير معنوي (p>.05)، فإننا نقبل الفرض العدمي القائل بأنه ليس هناك اختلاف ملحوظ بين التباينات. ونلجأ في هذه الحالة إلى تقدير تساوي التباين. هذه التفسيرات تكون أكثر منطقية عندما نلجأ إلى مخرجات اختبار t في حالة العينات المستقلة.

الفرض الأول في يد الباحث (موضوع تصميم البحث)، بينما الفرض الثاني يختبر في تحليل العينات المستقلة. قبل التحليل يجب إجراء اختبار التوزيع الطبيعي على البيانات. وبسبب وجود عينتين مختلفتين فإننا نحتاج إلى اختبار طبيعة كل متغير على حدة. ويمكن إجراء ذلك من خلال صندوق حوار Explore واستخدام خيارات Factor List.

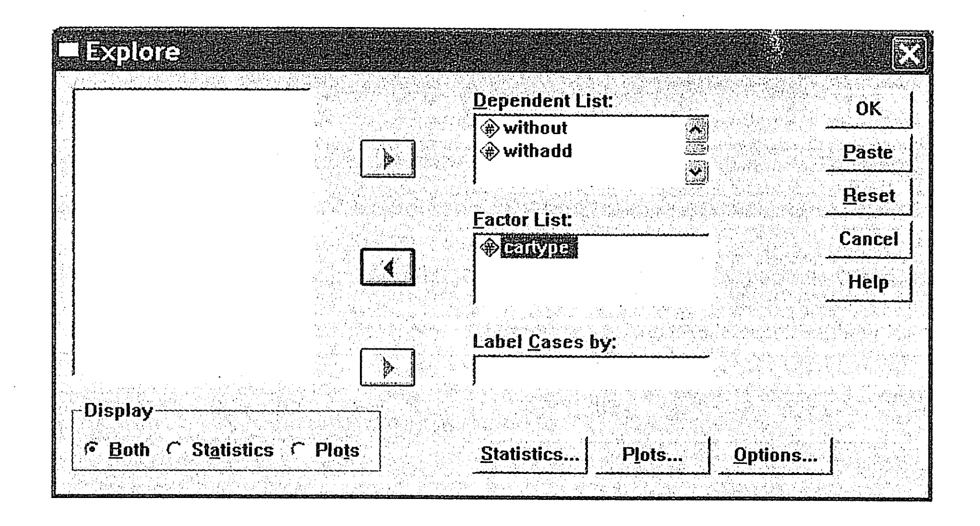
➢ **لاستعراض طبيعة البيانات**

١- اختر قائمة Analyze.

٢- انقر على Descriptive Statistics ثم على...Explore لفتح صندوق حوار Explore.

٣- يتم اختيار المتغيرات غير المستقلة ولتكن without و withadd ثم النقر على الزر ▶ لتحريك هذه المتغيرات إلى مربع Dependent List.

٤- يتم اختيار المتغير cartype ثم النقر على الزر ▶ لتحريك هذه المتغيرات إلى مربع Factor List.



٥- انقر على OK.

```
EXAMINE
  VARIABLES=without withadd BY cartype
  /PLOT BOXPLOT STEMLEAF
  /COMPARE GROUP
  /STATISTICS DESCRIPTIVES
  /CINTERVAL 95
  /MISSING LISTWISE
  /NOTOTAL.
```

Descriptives

	CARTYPE			Statistic	Std. Error
WITHOUT	manual	Mean		8.00	.863
		95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	6.08	
			Upper Bound	9.92	
		5% Trimmed Mean		7.94	
		Median		7.00	
		Variance		8.200	
		Std. Deviation		2.864	
		Minimum		4	
		Maximum		13	
		Range		9	
		Interquartile Range		5.00	
		Skewness		.656	.661
		Kurtosis		-.704	1.279
	automatic	Mean		9.00	1.152
		95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	6.43	
			Upper Bound	11.57	
		5% Trimmed Mean		8.89	
		Median		9.00	
		Variance		14.600	
		Std. Deviation		3.821	
		Minimum		4	
		Maximum		16	
		Range		12	
		Interquartile Range		6.00	
		Skewness		.355	.661
		Kurtosis		-.253	1.279
WITHADD	manual	Mean		14.36	.622
		95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	12.98	
			Upper Bound	15.75	
		5% Trimmed Mean		14.40	
		Median		14.00	
		Variance		4.255	
		Std. Deviation		2.063	
		Minimum		11	
		Maximum		17	
		Range		6	
		Interquartile Range		4.00	
		Skewness		-.013	.661
		Kurtosis		-1.012	1.279
	automatic	Mean		13.36	1.002
		95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	11.13	
			Upper Bound	15.60	
		5% Trimmed Mean		13.35	
		Median		12.00	
		Variance		11.055	
		Std. Deviation		3.325	
		Minimum		8	
		Maximum		19	
		Range		11	
		Interquartile Range		5.00	
		Skewness		.169	.661
		Kurtosis		-.749	1.279

من الواضح عدم وجود أدنى إهمال للشرط الطبيعي.

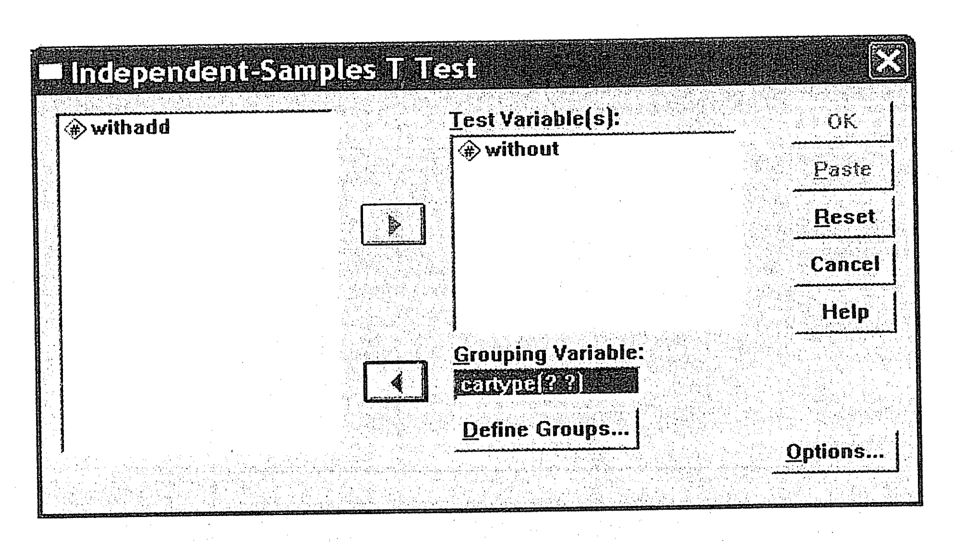
➢ **لتنفيذ اختبار t في حالة العينات المستقلة**

١- اختر قائمة Analyze.

٢- انقر على Compare Means ثم على...Independent-Samples T Test لفتح صندوق حوار Independent-Samples T Test.

٣- يتم اختيار المتغير المطلوب اختباره وليكن without ثم النقر على الزر [▶] لتحريك هذا المتغير إلى مربع Test Variables.

٤- يتم اختيار المتغير cartype ثم النقر على الزر [▶] لتحريك هذه المتغير إلى مربع Grouping Variable.



٥- في مربع Groups 1 نكتب أقل قيمة للمتغير ولتكن ١ ، ثم ندخل القيمة الثانية في المربع Groups 2 ولتكن ٢.

Independent-Samples T Test

withadd

Test Variable(s):

without

OK

Paste

Reset

Cancel

Help

Define Groups

Use specified values

Group 1: 1

Group 2: 2

Cut point:

Continue

Cancel

Help

able:

Define Groups...

Options...

٦- انقر Continue ثم على OK.

```
T-TEST
  GROUPS=cartype(1 2)
  /MISSING=ANALYSIS
  /VARIABLES=without
  /CRITERIA=CIN(.95) .
```

سوف تلاحظ أن الأوامر في اختبار t في حالة العينات المستقلة مختلف عن الأوامر في اختبار t في حالة العينات غير المستقلة. في حالة اختبار t للعينات المستقلة هناك متغير آخر للتمييز بين المجموعة الأولي والمجموعة الثانية عند مقارنة كفاءة المحرك.

Group Statistics

	CARTYPE	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
WITHOUT	manual	11	8.00	2.864	.863
	automatic	11	9.00	3.821	1.152

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
									95% Confidence Interval of the Difference	
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	Lower	Upper
WITHOUT	Equal variances assumed	.172	.683	-.695	20	.495	-1.00	1.440	-4.003	2.003
	Equal variances not assumed			-.695	18.539	.496	-1.00	1.440	-4.018	2.018

بفرض أن اختبار Levene's له احتمال أكبر من ٠,٠٥ ، فإننا يمكن افتراض أن تباين المجتمعين نسبياً متساوٍ. لذا يمكن استخدام قيمة t ودرجات الحرية (df) والمعنوية من طرفين (Sig.(2-tail)) في حالة تساوي التباين لتحديد عما إذا كان هناك اختلاف حقيقي في أنواع السيارات. المعنوية من طرفين للمتغير (without) تدل على عدم المعنوية حيث $p>0.05$. وبالتالي نقبل الفرض العدمي ونرفض البديل، أي ان العينتين يجب أن تكون من المجتمع نفسه لعدم وجود اختلافات جوهرية أو معنوية.

بالرغم من أنه يمكن القيام بطريقتين مختلفتين لاختبارات t باستخدام أمر واحد، فإنه من أجل التوضيح قد أنجزنا طريقتين منفصلتين.

Group Statistics

	CARTYPE	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
WITHADD	manual	11	14.36	2.063	.622
	automatic	11	13.36	3.325	1.002

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means					95% Confidence Interval of the Difference	
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	Lower	Upper
WITHADD	Equal variances assumed	3.390	.080	.848	20	.407	1.00	1.180	-1.461	3.461
	Equal variances not assumed			.848	16.704	.409	1.00	1.180	-1.492	3.492

بالنسبة للمتغير withadd ، نجد اختبار Levene's غير مؤثر وهذا يفسر تساوي التباين. وبالرجوع إلي قيمة t ودرجات الحرية (df) والمعنوية من طرفين (Sig.(2-tail)) ، لم يظهر اختلاف معنوية (p>0.05). أي أنه ليس هناك اختلاف ملحوظ في كفاءة المحرك بين السيارات العادية والأوتوماتيكية مع إضافة أو عدم إضافة المادة.

مثال تطبيقي Practice Example

في سؤال عن تأثير التنويم المغناطيسي على الذاكرة. ترك لخمسين رجل وامرأة خمس دقائق لحفظ قائمة من الكلمات التي لا علاقة لها ببعضها البعض. بعد ذلك تم سؤالهم لتذكر أكبر عدد من الكلمات. بعد أسبوع تم إعطائهم قائمة مماثلة من الكلمات ثم طلب منهم تذكر اكبر عدد من الكلمات وهم تحت تأثير التنويم المغناطيسي. في السنة السابقة تم عمل دراسة على عينة أخرى ، وبالتالي لدينا احصاءات وصفية لمجموعة مشابهه. وجد أن متوسط عدد الكلمات التي تذكرتها العينة في الدراسة السابقة بدون التنويم المغناطيسي هي ٣٤,٦. تتوافر البيانات في ملف باسم Prac6.sav في قرص البيانات ، والمطلوب أن:

١- تحدد مدى تشابه المشتركين في الدراسة الحالية مع المشتركين في الدراسة السابقة في الحالة العادية للتذكر.

٢- تحدد ما إذا كان هناك أي تغير يذكر في التذكر كنتيجة لتأثير التنويم المغناطيسي في كامل العينة الحالية.

٣- تحدد ما إذا كانت قدرة الرجال والنساء متساويه في تذكر الكلمات تحت تأثير التنويم المغناطيسي.

الحلول Salutions

الأوامر Syntax

```
EXAMINE
  VARIABLES=natrecal hyprecal BY gender
   /COMPARE GROUP
  /STATISTICS DESCRIPTIVES
  /CINTERVAL 95
  /MISSING LISTWISE
  /NOTOTAL.
T-TEST
  /TESTVAL=34.6
  /MISSING=ANALYSIS
  /VARIABLES=natrecal
  /CRITERIA=CIN (.95) .
T-TEST
  PAIRS= natrecal  WITH hyprecal (PAIRED)
  /CRITERIA=CIN(.95)
  /MISSING=ANALYSIS.
T-TEST
  GROUPS=gender(1 2)
  /MISSING=ANALYSIS
  /VARIABLES=hyprecal
  /CRITERIA=CIN(.95) .
```

المخرجات Output

اختبار الفروض

Descriptives

	gender			Statistic	Std. Error
recall in natural state	female	Mean		46.55	2.759
		95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	40.77	
			Upper Bound	52.33	
		5% Trimmed Mean		46.33	
		Median		45.50	
		Variance		152.261	
		Std. Deviation		12.339	
		Minimum		21	
		Maximum		76	
		Range		55	
		Interquartile Range		12.25	
		Skewness		.357	.512
		Kurtosis		1.218	.992
	male	Mean		39.75	2.905
		95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	33.67	
			Upper Bound	45.83	
		5% Trimmed Mean		39.06	
		Median		36.50	
		Variance		168.724	
		Std. Deviation		12.989	
		Minimum		21	
		Maximum		71	
		Range		50	
		Interquartile Range		19.25	
		Skewness		.881	.512
		Kurtosis		.452	.992
recall under hypnosis	female	Mean		69.95	2.790
		95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	64.11	
			Upper Bound	75.79	
		5% Trimmed Mean		70.00	
		Median		70.50	
		Variance		155.629	
		Std. Deviation		12.475	
		Minimum		45	
		Maximum		94	
		Range		49	
		Interquartile Range		14.50	
		Skewness		-.218	.512
		Kurtosis		.134	.992
	male	Mean		58.00	2.497
		95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	52.77	
			Upper Bound	63.23	
		5% Trimmed Mean		58.17	
		Median		58.50	
		Variance		124.737	
		Std. Deviation		11.169	
		Minimum		35	
		Maximum		78	
		Range		43	
		Interquartile Range		13.50	
		Skewness		-.266	.512
		Kurtosis		-.126	.992

تقييم طبيعة المتغير من خلال خيارات Explore. ثبت من فحص البيانات أن كل المجموعات لها توزيع طبيعي.

اختبار t في حالة عينة واحدة

One-Sample Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
recall in natural state	40	43.15	12.970	2.051

One-Sample Test

	Test Value = 34.6					
					95% Confidence Interval of the Difference	
	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Lower	Upper
recall in natural state	4.169	39	.000	8.55	4.40	12.70

قيمة t معنوية (p<0.05) ولذا يمكن استنتاج أن العينة الحالية تختلف عن العينة السابقة. بفحص المتوسطات وجد أن العينة الحالية أفضل في تذكر الكلمات عن العينة السابقة.

اختبار t في حالة العينات غير المستقلة

Paired Samples Statistics

		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	recall in natural state	43.15	40	12.970	2.051
	recall under hypnosis	63.98	40	13.161	2.081

Paired Samples Correlations

		N	Correlation	Sig.
Pair 1	recall in natural state & recall under hypnosis	40	.283	.077

Paired Samples Test

		Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference Lower	Upper			
Pair 1	recall in natural state - recall under hypnosis	-20.83	15.647	2.474	-25.83	-15.82	-8.418	39	.000

قيمة t معنوية (p<0.05) ولذا يمكن القول إن هناك تحسناً معنوياً في تذكر الكلمات للمشتركين في حالة التنويم المغناطيسي.

اختبار t في حالة العينات المستقلة

Group Statistics

	gender	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
recall under hypnosis	female	20	69.95	12.475	2.790
	male	20	58.00	11.169	2.497

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference Lower	Upper
recall under hypnos	Equal variances assumed	.036	.851	3.192	38	.003	11.95	3.744	4.370	19.530
	Equal variances not assumed			3.192	37.544	.003	11.95	3.744	4.367	19.533

بفرض أن اختبار Levene's له احتمال أكبر من ٠,٠٥ ، فإننا يمكن القول إن التباين متجانس. ومن تساوي تقدير قيمة t يمكن القول إن هناك دلالة معنوية (p<0.05) ولذا يمكن القول إن هناك اختلافاً معنوياً بين الرجل والمرأة في تذكر الكلمات تحت تأثير التنويم المغناطيسي. بفحص المتوسطات وجد أن المرأة تتذكر الكلمات أكثر تحت تأثير التنويم المغناطيسي.

الفصل السابع

تحليل التباين في اتجاه واحد بين المجموعات مع المقارنات البعدية

One-way between Groups ANOVA with Post-hoc Comparisons

في الفصل السابق تم اختبار فرض العدم (null hypothesis) القائل بتساوي متوسط مجتمعين. عند مقارنة المتوسطات لأكثر من عينتين أو مستويين مستقلين للمتغير، فإن تحليل التباين في اتجاه واحد (ANOVA) يكون الأنسب. إن مفهوم التباين هو أساس تحليل ANOVA، والخطوة الأساسية له هو اشتقاق تقديرين مختلفين لتباين المجتمع باستخدام البيانات، ثم حساب الإحصاء من نسبة التقديرين. التباين بين المجموعات between groups هو إحدى هذه التقديرات ويقيس تأثير تباين المتغيرات المستقلة معاً في الخطأ. التقدير الآخر هو التباين داخل المجموعات within groups وهو تباين الخطأ داخل المتغيرات نفسها. والنسبة F هي نسبة التباين بين المجموعات على التباين داخل المجموعات. تعني معنوية قيمة F أن متوسطات المجتمعات قد لا تكون كلها متساوية. وبسبب رفض فرض العدم، فإن أي زوج من المتوسطات قد يكونا غير متساويين، وبالتالي نحتاج إلى تحديد أي الأزواج الثنائية (الفروق) هي سبب المعنوية. ويتطلب ذلك تحليل المقارنات البعدية post-hoc.

يستخدم تحليل المقارنات البعدية في البحث عن أي اختلافات معنوية في البيانات. ويعني ذلك عمل كل المقارنات الممكنة. هذا النوع من الاختبارات يعطي خطأ من النوع الأول Type I error . وبخلاف المقارنات المخططة planned ، فإن اختبارات post-hoc مصممة للحماية ضد هذا النوع من الخطأ حتى لو تمت كل المقارنات الممكنة. وهذه الاختبارات أكثر صرامة من المقارنات المخططة ولذا فمن الصعب الحصول على اختلافات معنوية.

يوجد العديد من اختبارات post-hoc ، وكلما زادت الاختيارات التي يعرضها الاختبار كلما كانت إمكانية تحديد المعنوية أكثر صرامة. على سبيل المثال اختبار Scheffe ، الذي يسمح بالقيام بكل المقارنات الممكنة ، ولكنه صعب عند رفض فرض العدم. وبالعكس ، فإن اختبار Tukey's honestly significant difference (HSD) هو الأكثر مرونة ، ولكننا مقيدون من حيث نوع المقارنة التي يتم تنفيذها. هذا الفصل يوضح اختبار Tukey (HSD) للمقارنات البعدية.

فروض الاختبار Assumption Testing

قبل إنشاء تحليل التباين يجب التأكد من تحقق الفروض الضرورية. فروض تحليل التباين ANOVA هي تقريبا فروض اختبار t نفسها. والفرضان اللذان نهتم بهما هما :

١- **طبيعة المجتمع** – يجب سحب العينات من مجتمع له توزيع طبيعي. ويتم فحص ذلك على كل عينة باستخدام الإحصاءات الطبيعية مثل : الالتواء skewness وShapiro-Wilks.

٢- **تجانس التباينات**– يجب أن تكون كل المجموعات لها تباينات متساوية (متجانسة). وكما في اختبار t ، فإن اختبار Levene's سوف يحدد عما إذا كان التباين متساوياً أو غير متساوياً.

مثال عملي Working Example

ترغب باحثة اقتصادية في مقارنة استهلاك الأسر من الكهرباء والغاز في أربعة مدن كبيرة باستراليا. تم سحب عينة عشوائية حجمها ٢٥ أسرة من كل مدينة وطلب منهم تسجيل استهلاكهم من الطاقة خلال ستة الأشهر التالية. لاحظ استقلالية تصميم المجموعات، لأن هناك اختلافاً في الأسر في المدن المختلفة. أما إذا كان المشترك نفسه في كل الحالات، فإننا بصدد تصميم داخل المجموعات أو تصميم المقاييس المتكررة Repeated measures. يتطلب تصميم المقاييس المتكررة إجراءات مختلفة، ولذا فسوف نناقش هذا التصميم في الفصل العاشر.

تتوافر البيانات في ملف Work7.sav من القرص المرن للبيانات وهي واضحة في الشكل التالي:

Work7 - SPSS Data Editor

File Edit View Data Transform Analyze Graphs Utilities S-PLUS Window Help

1 : city 1

	city	cost	var	var	var	var	var
1	1	545					
2	1	470					
3	1	445					
4	1	574					
5	1	463					
6	1	383					
7	1	452					
8	1	573					
9	1	529					
10	1	471					
11	1	538					
12	1	587					
13	1	466					

Data View / Variable View

SPSS Processor is ready

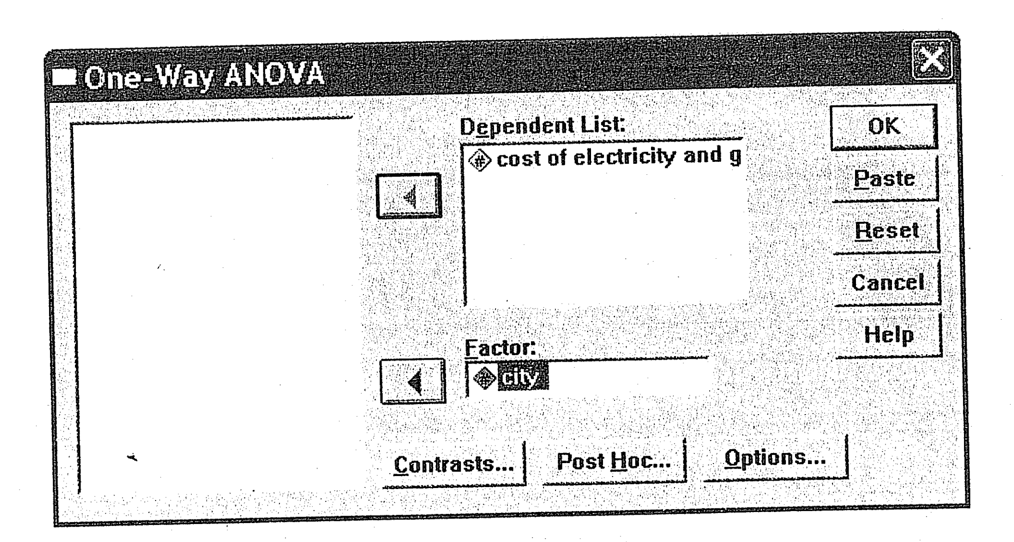
➢ **لإنشاء تحليل التباين ANOVA مع المقارنات المتعددة post-hoc**

١- اختر قائمة Analyze.

٢- انقر على Compare Means ثم على...One-Way ANOVA لفتح صندوق حوار One-Way ANOVA.

٣- يتم اختيار المتغير التابع وليكن *cost* ثم النقر على الزر ▶ لتحريك هذا المتغير إلى مربع Dependent List.

٤- يتم اختيار المتغير المستقل وليكن *city* ثم النقر على الزر ▶ لتحريك هذا المتغير إلى مربع Factor.



٥- انقر على زر الأمر...Options لفتح صندوق الحوار الفرعي One-Way ANOVA: Options.

٦- انقر على مربع الاختيار Descriptive وكذلك على Homogeneity of variance test.

One-Way ANOVA: Options

Statistics
- [x] Descriptive
- [ ] Fixed and random effects
- [x] Homogeneity of variance test
- [ ] Brown-Forsythe
- [ ] Welch

[ ] Means plot

Missing Values
- (•) Exclude cases analysis by analysis
- ( ) Exclude cases listwise

Continue | Cancel | Help

٧- انقر على Continue.

٨- انقر على زر الأمر...post-hoc لفتح صندوق الحوار الفرعي One-Way ANOVA: Post-Hoc Multiple Comparisons. سوف تلاحظ أن هناك عدة خيارات متاحة للمقارنات المتعددة. في هذا المثال سوف نستخدم اختبار Tukey's HSD للمقارنات المتعددة.

٩- انقر على مربع الاختيار Tukey.

One-Way ANOVA: Post Hoc Multiple Comparisons

Equal Variances Assumed
- [ ] LSD
- [ ] Bonferroni
- [ ] Sidak
- [ ] Scheffe
- [ ] R-E-G-W F
- [ ] R-E-G-W Q
- [ ] S-N-K
- [x] Tukey
- [ ] Tukey's-b
- [ ] Duncan
- [ ] Hochberg's GT2
- [ ] Gabriel
- [ ] Waller-Duncan — Type I/Type II Error Ratio: 100
- [ ] Dunnett — Control Category: Last — Test: (•) 2-sided ( ) < Control ( ) > Control

Equal Variances Not Assumed
- [ ] Tamhane's T2
- [ ] Dunnett's T3
- [ ] Games-Howell
- [ ] Dunnett's C

Significance level: .05

Continue | Cancel | Help

١٠- انقر على Continue ثم على OK.

```
ONEWAY
  cost BY city
  /STATISTICS DESCRIPTIVES HOMOGENEITY
  /MISSING ANALYSIS
  /POSTHOC = TUKEY ALPHA(.05).
```

Descriptives

cost of electricity and gas

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
Adelaide	25	497.28	56.628	11.326	473.91	520.65	383	621
Hobart	25	515.84	56.529	11.306	492.51	539.17	397	647
Melbourne	25	531.20	63.976	12.795	504.79	557.61	397	677
Perth	25	555.12	72.576	14.515	525.16	585.08	429	739
Total	100	524.86	65.385	6.539	511.89	537.83	383	739

Test of Homogeneity of Variances

cost of electricity and gas

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
.817	3	96	.488

ANOVA

cost of electricity and gas

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	44947.000	3	14982.333	3.802	.013
Within Groups	378299.0	96	3940.615		
Total	423246.0	99			

Multiple Comparisons

Dependent Variable: cost of electricity and gas
Tukey HSD

(I) CITY	(J) CITY	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
Adelaide	Hobart	-18.56	17.755	.723	-64.98	27.86
	Melbourne	-33.92	17.755	.231	-80.34	12.50
	Perth	-57.84*	17.755	.008	-104.26	-11.42
Hobart	Adelaide	18.56	17.755	.723	-27.86	64.98
	Melbourne	-15.36	17.755	.823	-61.78	31.06
	Perth	-39.28	17.755	.127	-85.70	7.14
Melbourne	Adelaide	33.92	17.755	.231	-12.50	80.34
	Hobart	15.36	17.755	.823	-31.06	61.78
	Perth	-23.92	17.755	.535	-70.34	22.50
Perth	Adelaide	57.84*	17.755	.008	11.42	104.26
	Hobart	39.28	17.755	.127	-7.14	85.70
	Melbourne	23.92	17.755	.535	-22.50	70.34

*. The mean difference is significant at the .05 level.

لتفسير هذه النتائج، يجب أولا التأكد من عدم إهمال شرط التجانس. يوضح اختبار Levene's لتجانس التباين بأنه غير معنوي ($p>0.05$)، ولذا يمكن القول بان تباين المجتمع في كل المجموعات متساوٍ.

لتحديد معنوية F، نستخدم درجات الحرية (3, 96) (df) ونسبة F واحتمال F. مرة أخرى أفضل طريقة لتحديد المعنوية هو استخدام قيمة F الجدولية. يمكن تحديد المعنوية أيضا من قيمة F الاحتمالية. بالحصول على قيمة $P<0.05$ ، فإننا نرفض الفرض العدمي ونقبل الفرض البديل القائل بأن استهلاك الكهرباء والغاز مختلف عبر المدن.

بمجرد الحصول على نتائج معنوية، فإننا يمكن البحث عن سبب المعنوية باستخدام Tukey's HSD. بمعني بين أي المدن هناك اختلاف معنوي في تكلفة الطاقة؟ بالنظر في نتائج اختبار Tukey's ، نجد أن السبب هما المدينتان Adelaide وPerth اللتين لهما اختلاف معنوي في متوسط تكاليف الطاقة.

مثال تطبيقي Practice Example

يرغب باحث إحيائي في فحص القيمة الغذائية المضافة في ستة أنواع مختلفة من الإضافات الغذائية. تم تقسيم ١٥٤ فأرا من النوع نفسه عشوائياً على ستة مجموعات. كل مجموعة بها إضافة مختلفة في الغذاء، تم تسجيل الوزن المكتسب للفأر بعد ستة شهور بالجرام. تتوافر البيانات في ملف باسم Prac7.sav في قرص البيانات، والمطلوب:

١- اختبار فروض تحليل التباين ANOVA.

٢- حدد ما إذا كان هناك اختلاف معنوي في الوزن المكتسب عبر الإضافات الغذائية.

٣- البحث عن مصدر هذا الاختلاف باستخدام تحليل post-hoc.

الحلول Solutions

الأوامر Syntax

```
EXAMINE
  VARIABLES=wtgain BY supp
  /PLOT BOXPLOT STEMLEAF
  /COMPARE GROUP
  /STATISTICS DESCRIPTIVES
  /CINTERVAL 95
  /MISSING LISTWISE
  /NOTOTAL.
ONEWAY
  wtgain BY supp
  /STATISTICS DESCRIPTIVES HOMOGENEITY
  /MISSING ANALYSIS
  /POSTHOC = TUKEY ALPHA(.05).
```

المخرجات Output

اختبار الفروض

Descriptives

	food supplement			Statistic	Std. Error
weight gain	supplement A	Mean		12.00	1.087
		95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	9.74	
			Upper Bound	14.26	
		5% Trimmed Mean		12.05	
		Median		11.00	
		Variance		26.000	
		Std. Deviation		5.099	
		Minimum		1	
		Maximum		22	
		Range		21	
		Interquartile Range		7.25	
		Skewness		.062	.491
		Kurtosis		-.195	.953

Descriptive (Continued)

food supplement				Statistic	Std. Error
	supplement B	Mean		15.44	1.171
		95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	13.02	
			Upper Bound	17.86	
		5% Trimmed Mean		15.26	
		Median		16.00	
		Variance		34.257	
		Std. Deviation		5.853	
		Minimum		7	
		Maximum		27	
		Range		20	
		Interquartile Range		9.00	
		Skewness		.486	.464
		Kurtosis		-.638	.902
	supplement C	Mean		8.14	.734
		95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	6.61	
			Upper Bound	9.66	
		5% Trimmed Mean		7.98	
		Median		6.50	
		Variance		11.838	
		Std. Deviation		3.441	
		Minimum		4	
		Maximum		15	
		Range		11	
		Interquartile Range		5.25	
		Skewness		.969	.491
		Kurtosis		-.375	.953
	supplement D	Mean		8.41	.400
		95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	7.58	
			Upper Bound	9.23	
		5% Trimmed Mean		8.59	
		Median		9.00	
		Variance		4.328	
		Std. Deviation		2.080	
		Minimum		2	
		Maximum		11	
		Range		9	
		Interquartile Range		3.00	
		Skewness		-1.367	.448
		Kurtosis		2.538	.872

Descriptive (Continued)

food supplement			Statistic	Std. Error
supplement E	Mean		1.13	.133
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	.86	
		Upper Bound	1.41	
	5% Trimmed Mean		1.15	
	Median		1.00	
	Variance		.533	
	Std. Deviation		.730	
	Minimum		0	
	Maximum		2	
	Range		2	
	Interquartile Range		1.00	
	Skewness		-.214	.427
	Kurtosis		-1.019	.833
supplement F	Mean		6.64	.207
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	6.22	
		Upper Bound	7.07	
	5% Trimmed Mean		6.62	
	Median		7.00	
	Variance		1.201	
	Std. Deviation		1.096	
	Minimum		5	
	Maximum		9	
	Range		4	
	Interquartile Range		1.00	
	Skewness		.061	.441
	Kurtosis		-.619	.858

يتوزع الوزن المكتسب في كل الإضافات الغذائية توزيعاً طبيعياً ما عدا المجموعة D. في حالة الوزن المكتسب للمجموعة D وجد أن هناك التواءً سالباً وتفرطحاً قليلاً. بالرغم من أن هناك مجموعة واحدة فقط متأثرة، فمن المناسب الاستمرار في تحليل ANOVA.

Test of Homogeneity of Variances

weight gain

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
19.822	5	148	.000

ANOVA

weight gain

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	3194.264	5	638.853	53.203	.000
Within Groups	1777.165	148	12.008		
Total	4971.429	153			

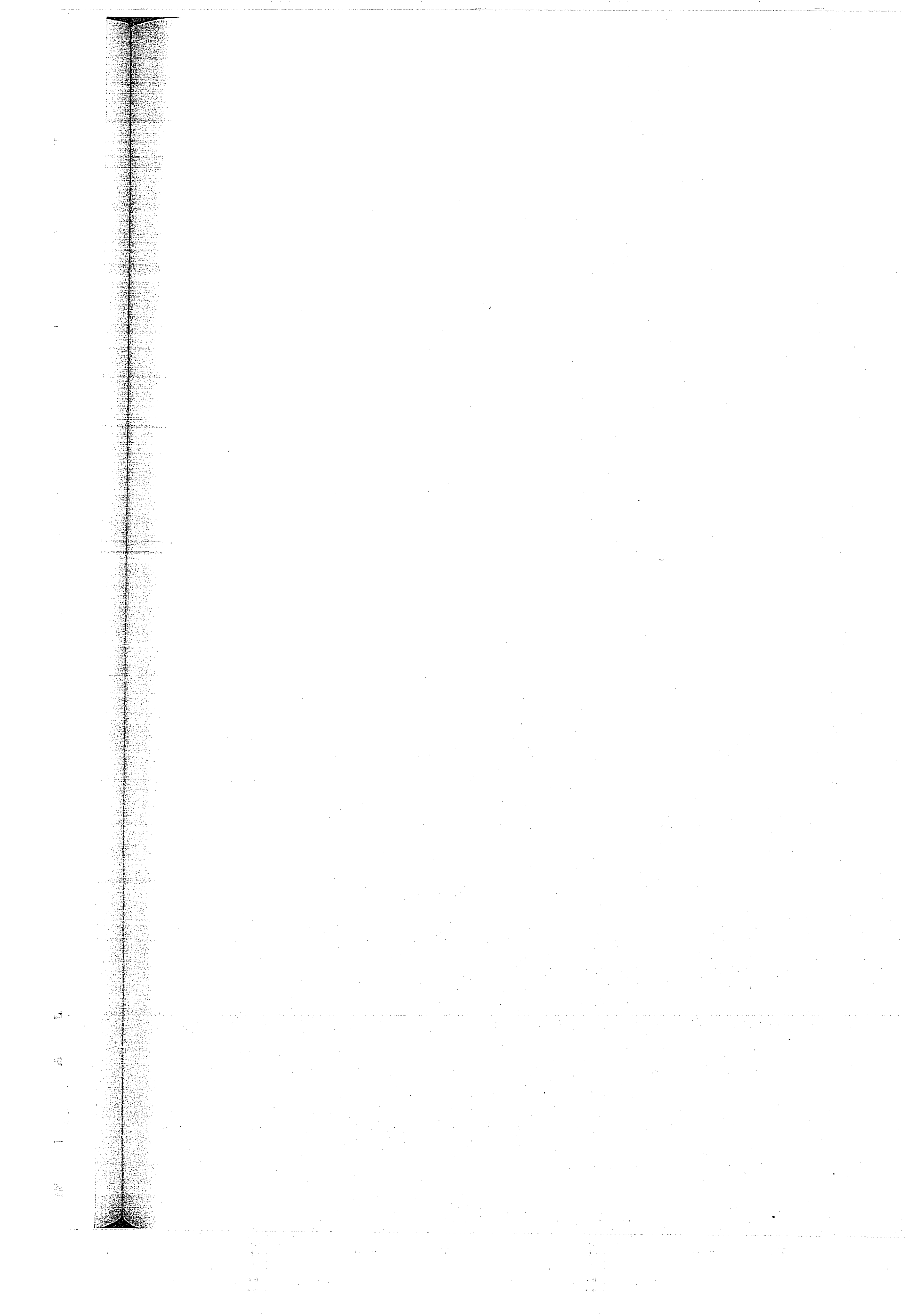
Multiple Comparisons

Dependent Variable: weight gain
Tukey HSD

(I) food supplement	(J) food supplement	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
supplement A	supplement B	-3.44*	1.013	.011	-6.36	-.52
	supplement C	3.86*	1.045	.004	.85	6.88
	supplement D	3.59*	.995	.006	.72	6.47
	supplement E	10.87*	.973	.000	8.06	13.68
	supplement F	5.36*	.987	.000	2.51	8.21
supplement B	supplement A	3.44*	1.013	.011	.52	6.36
	supplement C	7.30*	1.013	.000	4.38	10.23
	supplement D	7.03*	.962	.000	4.26	9.81
	supplement E	14.31*	.938	.000	11.60	17.02
	supplement F	8.80*	.954	.000	6.04	11.55
supplement C	supplement A	-3.86*	1.045	.004	-6.88	-.85
	supplement B	-7.30*	1.013	.000	-10.23	-4.38
	supplement D	-.27	.995	1.000	-3.14	2.60
	supplement E	7.00*	.973	.000	4.19	9.81
	supplement F	1.49	.987	.657	-1.36	4.34
supplement D	supplement A	-3.59*	.995	.006	-6.47	-.72
	supplement B	-7.03*	.962	.000	-9.81	-4.26
	supplement C	.27	.995	1.000	-2.60	3.14
	supplement E	7.27*	.919	.000	4.62	9.93
	supplement F	1.76	.935	.414	-.93	4.46
supplement E	supplement A	-10.87*	.973	.000	-13.68	-8.06
	supplement B	-14.31*	.938	.000	-17.02	-11.60
	supplement C	-7.00*	.973	.000	-9.81	-4.19
	supplement D	-7.27*	.919	.000	-9.93	-4.62
	supplement F	-5.51*	.911	.000	-8.14	-2.88
supplement F	supplement A	-5.36*	.987	.000	-8.21	-2.51
	supplement B	-8.80*	.954	.000	-11.55	-6.04
	supplement C	-1.49	.987	.657	-4.34	1.36
	supplement D	-1.76	.935	.414	-4.46	.93
	supplement E	5.51*	.911	.000	2.88	8.14

*. The mean difference is significant at the .05 level.

هناك اختلاف معنوي في الوزن عبر الإضافات الغذائية المختلفة ($p<0.05$). بالرغم من إهمال فرض التجانس ($p<0.05$) ، فإن أي تفسير للتأثير الرئيسي يجب أن يؤخذ بحذر. تتعرف نتائج اختبار المقارنات المتعددة على مكان الفروق بين الأوزان.



الفصل الثامن

تحليل التباين في اتجاه واحد بين المجموعات مع المقارنات المخططة

One-way between Groups ANOVA with Planning Comparisons

تستخدم المقارنات المخططة أو المسبقة (planned or priori) عندما يكون هناك توقعات معينة أو تنبؤات عن بعض النتائج. غالباً ما تكون المقارنات مهمة نظرياً ومخطط لها من بداية الدراسة. من ناحية أخرى، مقارنات post-hoc مثل: اختبار Tukey's HSD، كما في الفصل السابع، ليست لها اشتقاق نظري. بل تقوم بكل المقارنات الممكنة لاكتشاف التأثيرات المعنوية.

كلٍ من تحليل المقارنات البعدية post-hoc والمخططة planned لديهم مشكلة مع خصائص الخطأ من النوع الأول والثاني. على سبيل المثال، في علاقة المقارنات المخططة، هناك مشاكل متعلقة بالقيام باختبارات إحصائية متعددة على فئة من البيانات. يؤدي ذلك إلى زيادة وقوع الاختبار في الخطأ من النوع الأول. وكلما زاد عدد الاختبارات، كلما زادت فرصة الخطأ من النوع الأول على الأقل في واحدة من هذه الاختبارات. هناك نوعان يجب معرفتهما جيداً بخصوص متوسط الخطأ من النوع الأول Type I error rate وهما:

١- **متوسط الخطأ وفقا للمقارنات** Per comparison error rate — هو متوسط الخطأ في المقارنة الواحدة. نجد أن مستوى المعنوية ألفا (α) يكون مساوياً ٠,٠٥ في كل مقارنة يتم تنفيذها.

٢- **متوسط الخطأ العائلي** Familywise error rate — هو التأثير التجميعي من إجراء عدة اختبارات منفصلة. وهو احتمال عمل خطأ واحد من النوع الأول على الأقل في كل المقارنات المطلوبة. على سبيل المثال، إذا رغبنا في إجراء ثلاث مقارنات كلٍ منها له مستوى ألفا مساوٍ ٠,٠٥ فإن متوسط الخطأ العائلي يكون ٠,١٥ أي مساوٍ ٣ × ٠,٠٥.

هناك مناقشات كثيرة لضبط هذا النوع من الأخطاء والتحكم فيه عند إجراء عدة مقارنات مخططة مسبقاً. في معظم الحالات يُسمح لك بإجراء مقارنة واحدة أقل من عدد المستويات أو المجموعات للمتغير المستقل. على سبيل المثال، مع ثلاثة مستويات (متغيرات) يمكن إجراء مقارنتين بدون أية صعوبة. إذا كانت مقارنات أخرى مطلوبة باستخدام البيانات نفسها، فإن قيوداً أكثر على مستوى المعنوية يجب أن تطبق. اختبار Bonferroni يساعد في تحديد أنسب استخدام لمستوى المعنوية لتقييم دلالة المقارنات. فإذا أردنا بناء أربع مقارنات باستخدام متوسط خطأ عائلي ٠,١٥.، فإن كل مقارنة يجب أن تقيم بمستوى معنوية ٠,٠٢٥ (٠,١٥/٤=٠,٠٢٥).

في الفصل السابع، تم معرفة كيفية استخدام اختبارات post-hoc، مثل: اختبار Tukey's، في البحث عن أي اختلاف معنوي بين المجموعات في المتغير التابع. فإذا كان هناك سبب نظري في فرضية الاختلاف، فإننا يمكن إنشاء مقارنات مخططة مسبقاً planned للبحث عن طبيعة هذه الاختلافات. مقارنة المتوسط بين أية مجموعتين يطلق عليها مقارنة ثنائية بسيطة simple pairwise comparison . يمكن أيضاً إجراء مقارنات مخططة planned أكثر تعقيداً أو المقارنات post-hoc.

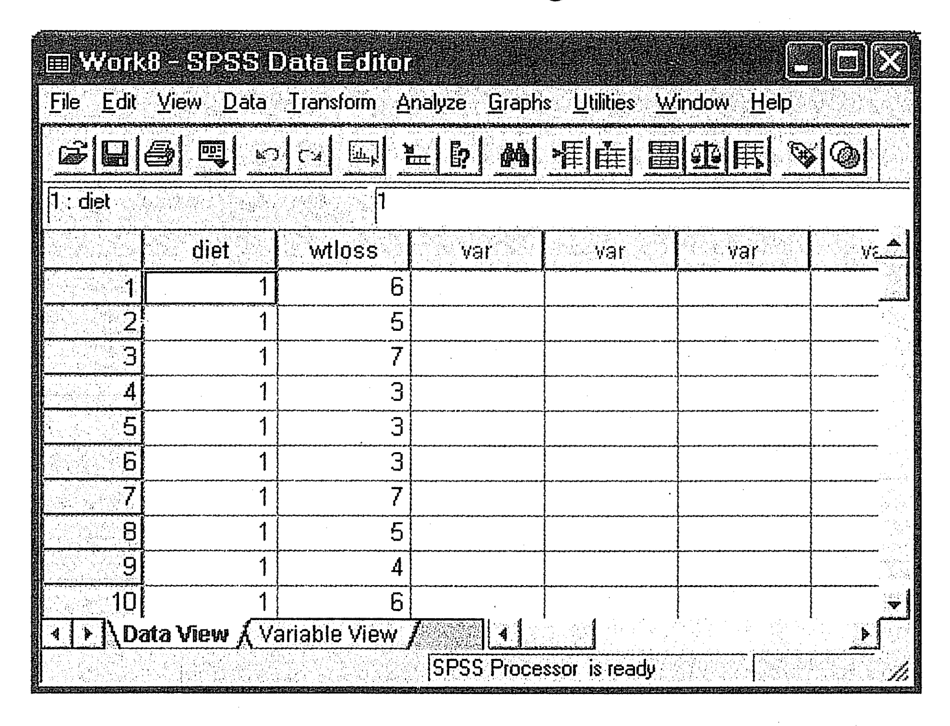
يبنى الفرض العدمي في تحليل التباين في اتجاه واحد (ANOVA) على تساوي كل متوسطات المجتمع في كل المجموعات أو الحالات تحت البحث. فإذا كان الفرض العدمي صحيحاً، فإن فرق القيمة في أية مقارنة لمتوسطات المجتمع سواء بسيطة أو معقدة يجب أن تكون صفراً. للمقارنة بين أي متوسط (أو الوسط الحسابي لمتوسطات المجموعات) مع أي متوسط أخر (أو الوسط الحسابي لمتوسطات مجموعات أخرى)، يتطلب ذلك ترجيح متوسطات مجموعة معينة باستخدام فئة من المعاملات.

فروض الاختبار Assumption Testing

فيما يخص فروض الاختبار، فإن التحليل المخطط planned أو البعدي post-hoc قائم على إجراء تحليلات مسبقة له. في هذا الفصل سوف نستخدم المقارنات المخططة عند إجراء تحليل التباين في اتجاه واحد، ولذا يجب تطبيق فروض هذا الاختبار.

مثال عملي Working Example

تم سؤالك من قبل مستشار تغذية لاختبار تأثير ثلاثة برامج لتخفيض الوزن. تم حظر مادة الكربوهيدرات في البرنامج A، وتم حظر مادة البروتين في البرنامج B، وتم حظر الدهن في البرنامج C. وتم اختيار عشرة متطوعين ذوي أوزان ثقيلة عشوائياً لكل برنامج. تم تسجيل مقدار الانخفاض في الوزن بعد ثمانية أسابيع بالكيلوجرام. تدل القيم الموجبة على الانخفاض في الوزن. يتوقع مستشار التغذية بأن نوع الرجيم يؤثر على الانخفاض في الوزن، ويكون التخسيس أكثر في البرنامج C. قبل التحليل، يجب التأكد من الشرط الطبيعي واعتباره مقبولاً. يمكن إيجاد ملف البيانات Work8.sav من القرص المرن للبيانات وهي واضحة في الشكل التالي:



	diet	wtloss	var	var	var
1	1	6			
2	1	5			
3	1	7			
4	1	3			
5	1	3			
6	1	3			
7	1	7			
8	1	5			
9	1	4			
10	1	6			

➢ **لتنفيذ تحليل التباين في اتجاه واحد ANOVA مع المقارنات المستوية Planned**

١- اختر قائمة Analyze.

٢- انقر على Compare Means ثم على...One-Way ANOVA لفتح صندوق حوار One-Way ANOVA.

٣- يتم اختيار المتغير التابع وليكن *wtloss* ثم النقر على الزر ▶ لتحريك هذا المتغير إلى مربع Dependent List.

٤- يتم اختيار المتغير المستقل وليكن *diet* ثم النقر على الزر ▶ لتحريك هذا المتغير إلى مربع Factor.

٥- انقر على زر الأمر...Options لفتح صندوق الحوار الفرعي One-Way ANOVA: Options.

٦- انقر على مربع الاختيار Descriptive وكذلك على Homogeneity of variance test.

One-Way ANOVA: Options

Statistics
- [x] Descriptive
- [ ] Fixed and random effects
- [x] Homogeneity of variance test
- [ ] Brown-Forsythe
- [ ] Welch

- [ ] Means plot

Missing Values
- (•) Exclude cases analysis by analysis
- ( ) Exclude cases listwise

Continue | Cancel | Help

٧- انقر على Continue.

٨- انقر على زر الأمر...Contrasts لفتح صندوق الحوار الفرعي One-Way ANOVA: Contrasts.

٩- في مربع اختيار Coefficients ، نكتب قيمة معامل المجموعة الأولي ولتكن (-1) ثم النقر على زر Add لتحريك قيمة المعامل في المربع الأسفل.

١٠- في مربع اختيار Coefficients ، نكتب قيمة معامل المجموعة الثانية ولتكن (-1) ثم النقر على زر Add لتحريك قيمة المعامل في المربع الأسفل.

١١- في مربع اختيار Coefficients ، نكتب قيمة معامل المجموعة الثالثة ولتكن (2) ثم النقر على زر Add لتحريك قيمة المعامل في المربع الأسفل. إذا تم إدخال كل المعاملات بشكل صحيح فسوف يظهر مجموع المعاملات Coefficient Total مساوياً للصفر.

One-Way ANOVA: Contrasts
Polynomial Degree: Linear
Continue
Cancel
Help
Previous Contrast 1 of 1 Next
Coefficients:
Add
Change
Remove
-1
-1
2
Coefficient Total: 0.000

١٢- انقر على Continue ثم على OK.

```
ONEWAY
  wtloss BY diet
  /CONTRAST= -1 -1 2
  /STATISTICS DESCRIPTIVES HOMOGENEITY
  /MISSING ANALYSIS .
```

Descriptives

weight loss

	N	Mean	td. Deviatio	Std. Error	% Confidence Interval f Mean		Minimum	Maximum
					ower Bound	Jpper Bound		
restricted carbohy	10	4.90	1.595	.504	3.76	6.04	3	7
restricted protein	10	5.50	1.581	.500	4.37	6.63	3	8
restricted fat	10	8.40	1.776	.562	7.13	9.67	5	11
Total	30	6.27	2.227	.407	5.43	7.10	3	11

Test of Homogeneity of Variances

weight loss

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
.038	2	27	.963

ANOVA

weight loss

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	70.067	2	35.033	12.817	.000
Within Groups	73.800	27	2.733		
Total	143.867	29			

Contrast Coefficients

Contrast	diet program		
	restricted carbohydrate	restricted protein	restricted fat
1	-1	-1	2

Contrast Tests

		Contrast	Value of Contrast	Std. Error	t	df	Sig. (2-tailed)
weight loss	Assume equal variance	1	6.40	1.281	4.998	27	.000
	Does not assume equal	1	6.40	1.329	4.815	16.327	.000

بفحص اختبار Levene's لتجانس التباين وجد أنه غير منتهك ($p>0.05$)، وبالتالي يمكن إجراء تفسير لتباين المجتمع. فقيمة نسبة F مع احتمال قيمةF أقل من ٠,٠٥ تكون ذات دلالة معنوية، ومعنى ذلك أن برامج الرجيم المختلفة لها تأثير واضح في انخفاض الوزن.

تم إيجاد المتوسط والانحراف المعياري لكل مجموعة. مصفوفة المعاملات المتضادة contrast توضح المعاملات المخصصة لكل مجموعة (أو مستوي) في المتغير المستقل. على سبيل المثال، معاملات البرنامج A والبرنامج B والبرنامج C هي ٢، -١، -١ على الترتيب.

وإذا كان شرط تجانس التباين غير منتهك، فإننا يمكن الاعتماد على المقارنة المتضادة الأولي في صف Assume equal variances. ولتفسير هذه المقارنة، فإننا نحتاج إلي فحص قيمة t والقيمة الاحتمالية t. فإذا كانت قيمة t تساوي ٤,٩٨٨ وهي ذات دلالة عالية ($p<0.05$). فإننا لا نحتاج إلي تعديل في مستوى المعنوية لتقييم المقارنة وذلك بسبب تنفيذ مقارنة واحدة.

من مخرجات الإحصاءات الوصفية، يدل فحص المتوسطات في كل المجموعات على أن هناك انخفاضاً في الوزن بدرجة ملحوظة في البرنامج C عن البرامج الأخرى. ولذا يمكن استنتاج أن حظر الأفراد من تناول الذهون سوف يؤدي إلي انخفاض معنوي في الوزن أكثر من بعدهم عن تناول البروتين والكربوهيدرات. للحصول على مقارنات مخططة planned، فإننا نربع قيمة t للحصول على قيمة F. لاحظ عند المقارنات المخططة أن قيمة درجات الحرية الأولى df1 تساوي الواحد دائماً، وقيمة df2 هي درجات الحرية المقدرة بين المجموعات within-group في جدول تحليل البيانات.

مثال تطبيقي Practice Example

تذكر المثال التطبيقي في الفصل السابع الذي يفحص تأثير المادة الغذائية على الزيادة في وزن الفئران. تم تقسيم ١٥٤ فأراً عشوائياً على ستة مجموعات كل مجموعة تحصل على مادة غذائية واحدة من ستة أنواع، تم تسجيل الوزن المكتسب بعد ستة شهور بالجرام. تتوافر البيانات في ملف باسم Prac8.sav في قرص البيانات، والمطلوب:

١- اختبار فروض تحليل التباين ANOVA.

٢- حدد ما إذا كان هناك اختلاف معنوي في الوزن المكتسب عبر المواد الغذائية.

٣- اختبر الفرض القائل بأن المادة الغذائية B تتسبب في زيادة الوزن بصورة ملحوظة جداً عن المواد الخمس الأخرى.

الحلول Solutions

الأوامر Syntax

```
ONEWAY
  wtgain BY supp
  /CONTRAST= -1 5 -1 -1 -1 -1
  /STATISTICS DESCRIPTIVES HOMOGENEITY
  /MISSING ANALYSIS .
```

المخرجات Output

اختبار الفروض (انظر مخرجات المثال التطبيقي في الباب السابع). يظهر تحليل التباين بأن هناك اختلافاً معنوياً في الوزن المكتسب عبر المواد الغذائية المختلفة ($p<0.05$).

Descriptives

weight gain

	N	Mean	td. Deviatio	Std. Error	% Confidence Interval Mean		Minimum	Maximum
					ower Bound	pper Bound		
supplemen	22	12.00	5.099	1.087	9.74	14.26	1	22
supplemen	25	15.44	5.853	1.171	13.02	17.86	7	27
supplemen	22	8.14	3.441	.734	6.61	9.66	4	15
supplemen	27	8.41	2.080	.400	7.58	9.23	2	11
supplemen	30	1.13	.730	.133	.86	1.41	0	2
supplemen	28	6.64	1.096	.207	6.22	7.07	5	9
Total	154	8.29	5.700	.459	7.38	9.19	0	27

Test of Homogeneity of Variances

weight gain

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
19.822	5	148	.000

ANOVA

weight gain

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	3194.264	5	638.853	53.203	.000
Within Groups	1777.165	148	12.008		
Total	4971.429	153			

Contrast Coefficients

Contrast	food supplement					
	supplement A	supplement B	supplement C	supplement D	supplement E	supplement F
1	-1	5	-1	-1	-1	-1

Contrast Tests

		Contrast	Value of Contrast	Std. Error	t	df	Sig. (2-tailed)
weight gain	Assume equal varianc	1	40.88	3.791	10.783	148	.000
	Does not assume equ	1	40.88	6.016	6.795	26.752	.000

بسبب إهمال فرض تجانس التباين ($p<0.05$)، فإننا نحتاج لمعرفة القيمة الاحتمالية t في صف "Does not assume equal" ، وهي معنوية ($p<0.05$)، وبالتالي فإن هناك زيادة ملحوظة في الوزن بدرجة عالية للمجموعة B عن المجموعات الخمس الأخرى.

الفصل التاسع

تحليل التباين في اتجاهين بين المجموعات

Two-way between Groups ANOVA

الخطوات المتبعة لتحليل التباين في اتجاهين هي الخطوات نفسها في تحليل التباين في اتجاه واحد باستثناء أننا نفحص متغيراً مستقلاً إضافياً، وكل متغير مستقل قد يكون له مستويان أو أكثر. في تصميم عاملين بين المجموعات، كل مفردة يتم توزيعها عشوائياً على مستوى واحد فقط من المستويات المختلفة لكل متغير مستقل. أي أن كل خلية من الخلايا المختلفة تمثل توليفة فريدة من المستويات الخاصة بالعاملين.

فروض الاختبار Assumption Testing

قبل إنشاء تحليل التباين في اتجاهين، يجب التأكد من تحقق الشروط الضرورية. إن فروض تحليل التباين في اتجاهين هي نفسها فروض تحليل التباين في اتجاه واحد وهي:

١- **طبيعة توزيع المجتمع** — المجتمع الذي سحبت منه العينات يجب أن يكون له توزيع طبيعي. ويتم فحص ذلك في كل مجموعة باستخدام الإحصاءات الطبيعية مثل: الالتواء skewness وShapiro-Wilks.

٢- **تجانس التباينات**- ويجب فيها أن تكون كل المجموعات لها تباينات متجانسة.

يهتم الباحث في البداية بإهمال الفرض الثاني لان هذه الإهمالات قد تعني أن بياناتك يتم تقييمها عند مستوى معنوية أكبر مما افترضته عند بدء الاختبار. فبدلاً من مستوى معنوية 0.05= α، سوف تكون النتائج معنوية فقط عند مستوى 0.10= α. ويرجع ذلك إلي سبب إهمال فرض التجانس الذي يحرف شكل توزيع F لدرجة أن القيمة الحرجة F لم تعد تمثل المساحة ٥ ٪ المقتطعة.

مثال عملي Working Example

موزع لعب يرغب في تحديد أي المحلات أكثر نجاحاً في بيع مخزونها. ويرغب في مقارنة المبيعات للأنواع المختلفة من المحلات في مواقع مختلفة. أي أنه يرغب قي مقارنة المبيعات في محلات منخفضة الأسعار والمعارض الكبيرة ومحلات التنويع، ووجودها في منطقة مركز المدينة أو ضواحي المراكز التجارية. المتغير المستقل الأول هو نوع المحل وله ثلاثة مستويات، والمتغير المستقل الثاني هو الموقع وله مستويان، والمتغير التابع هو حجم المبيعات للعب في الأسبوع بالآلاف. أي إن هناك x2٣ معاملاً مصمماً بستة خلايا للبيانات (x2=6٣). تم اختيار أربعة محلات عشوائياً لكل خلية من الستة (n=4). المبيعات للأربعة والعشرين محلا تم تسجيلها (N=24).

ثلاثة أسئلة يرغب موزع اللعب طرحها وهي:

١- هل نوع المحل يؤثر على مبيعات اللعب؟

٢- هل موقع المحل يؤثر على مبيعات اللعب؟

٣- هل تأثير نوع المحل على مبيعات اللعب يعتمد على موقع المحل؟

السؤال الأول والثاني يرجع إلى المؤثرات الرئيسة main effects ، بينما السؤال الثالث يفحص التفاعل interaction بين المتغيرين المستقلين على المتغير التابع. يمكن إيجاد هذه البيانات في الملف Work9.sav من القرص المرن للبيانات وهي على الشكل التالي :

Work9 - SPSS Data Editor

File Edit View Data Transform Analyze Graphs Utilities S-PLUS Window Help

1 : location 1

	location	type	sales	var	var	var	var
1	1	1	1				
2	1	1	4				
3	1	1	0				
4	1	1	7				
5	1	2	13				
6	1	2	5				
7	1	2	7				
8	1	2	15				
9	1	3	9				
10	1	3	16				
11	1	3	18				
12	1	3	13				
13	2	1	15				

Data View / Variable View

SPSS Processor is ready

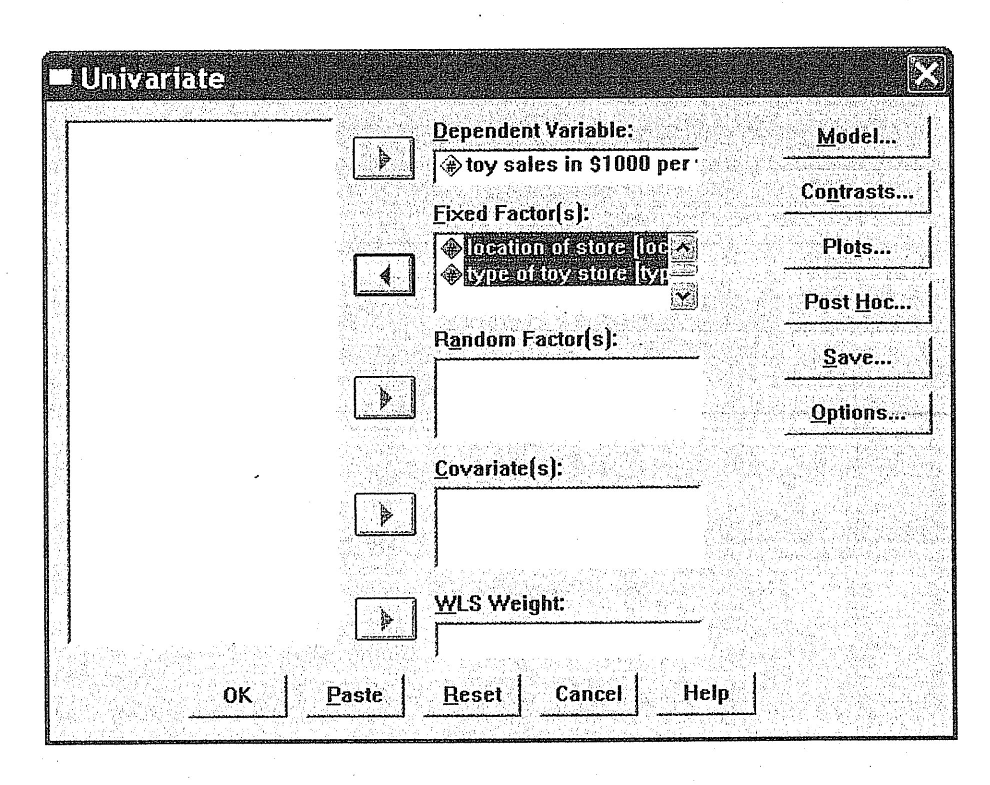
➢ لتنفيذ تحليل التباين في اتجاهين

١- اختر قائمة Analyze.

٢- انقر على General Linear Model ثم على...Univariate لفتح صندوق حوار Univariate.

٣- يتم اختيار المتغير التابع وليكن *sales* ثم النقر على الزر ▶ لتحريك هذه المتغير إلى مربع Dependent List.

٤- يتم اختيار المتغيرات المستقلة ولتكن *location* و *type* ثم النقر على الزر لتحريكهم إلى مربع Fixed Factor(s).



٥- انقر على زر الأمر...Options لفتح صندوق الحوار الفرعي Univariate: Options.

٦- في مربع Display انقر على مربعات الاختيار Descriptive statistics وEstimates of effect size وObserved power وكذلك على Homogeneity test.

Univariate: Options

Estimated Marginal Means

Factor(s) and Factor Interactions:
(OVERALL)
location
type
location*type

Display Means for:

Compare main effects

Confidence interval adjustment:
LSD (none)

Display

- [x] Descriptive statistics
- [x] Estimates of effect size
- [x] Observed power
- [ ] Parameter estimates
- [ ] Contrast coefficient matrix
- [x] Homogeneity tests
- [ ] Spread vs. level plot
- [ ] Residual plot
- [ ] Lack of fit
- [ ] General estimable function

Significance level: .05 Confidence intervals are 95%

Continue Cancel Help

٧- انقر على Continue ثم على OK.

```
UNIANOVA
  sales  BY location type
  /METHOD = SSTYPE(3)
  /INTERCEPT = INCLUDE
  /PRINT = DESCRIPTIVE ETASQ OPOWER HOMOGENEITY
  /CRITERIA = ALPHA(.05)
  /DESIGN = location type location*type .
```

Descriptive Statistics

Dependent Variable: toy sales in $1000 per week

location of store	type of toy store	Mean	Std. Deviation	N
city central	variety store	3.00	3.162	4
	department store	10.00	4.761	4
	discount toy store	14.00	3.916	4
	Total	9.00	5.970	12
suburban shopping centre	variety store	11.00	3.916	4
	department store	12.00	5.477	4
	discount toy store	10.00	4.082	4
	Total	11.00	4.200	12
Total	variety store	7.00	5.398	8
	department store	11.00	4.870	8
	discount toy store	12.00	4.276	8
	Total	10.00	5.150	24

Levene's Test of Equality of Error Variances[a]

Dependent Variable: toy sales in $1000 per week

F	df1	df2	Sig.
1.000	5	18	.446

Tests the null hypothesis that the error variance of the dependent variable is equal across groups.

a. Design: Intercept+LOCATION+TYPE+LOCATION * TYPE

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: toy sales in $1000 per week

Source	ype III Sum of Squares	df	lean Square	F	Sig.	Partial Eta Squared	Noncent. Parameter	Observed Power[a]
Corrected Mod	280.000[b]	5	56.000	3.055	.036	.459	15.273	.742
Intercept	2400.000	1	2400.000	130.909	.000	.879	130.909	1.000
LOCATION	24.000	1	24.000	1.309	.268	.068	1.309	.192
TYPE	112.000	2	56.000	3.055	.072	.253	6.109	.517
LOCATION * T	144.000	2	72.000	3.927	.038	.304	7.855	.630
Error	330.000	18	18.333					
Total	3010.000	24						
Corrected Tot	610.000	23						

a. Computed using alpha = .05

b. R Squared = .459 (Adjusted R Squared = .309)

يوضح اختبار Levene's أن تجانس التباين غير منتهك. وتوضح المخرجات بأن التأثير الرئيسي للموقع ولنوع المحل غير مؤثر ($p>0.05$). ويعني ذلك بأن موقع المحل ونوع المحل ليس له تأثير معنوي في مبيعات اللعب. وبسبب عدم تأثير أيٍ من هذه العوامل، فإن التحليل البعدي post-hoc ليس مطلوبا. أما إذا كان هناك تأثير للعوامل الرئيسة، فإن مقارنة المتوسطات الحدية لكل عامل سوف تكون ضرورية.

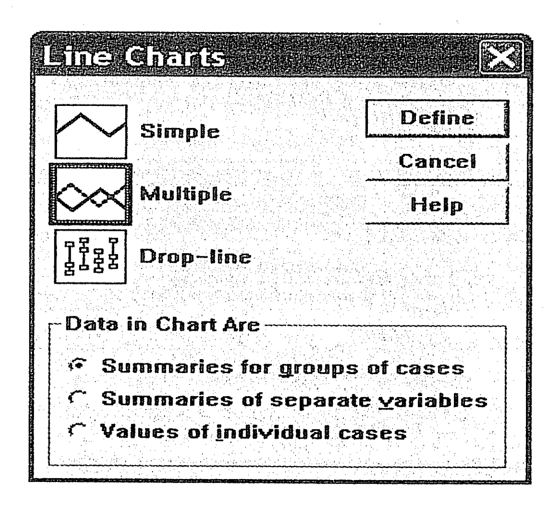
توضح المخرجات أيضاً بأن هناك تأثيراً معنوياً للتفاعل بين المتغيرين ($p<0.05$). أي أن تأثير نوع المحل على المبيعات يعتمد على موقع المحل. وباستخدام تأثير التفاعل يمكن إنشاء تحليل صغير للمؤثرات والمقارنات إذا كانت التأثيرات البسيطة معنوية. بالإضافة إلى إمكانية تفسير ذلك من خلال رسم متوسطات الخلايا، ويمكن أيضاً امدادنا بحجم التأثير وقوة المشاهدة. يمكن الحصول على شكل الرسم باعتباره جزءاً من التحليل ولكننا نعتقد بأن الخطوات التالية تعطي صورة أوضح للتفاعلات.

- **لرسم متوسطات الخلايا**

١- اختر قائمة Graphs.

٢- انقر على...Line لفتح صندوق حوار Line Charts.

٣- انقر على مربع Multiple وتأكد من اختيار زر راديو Summaries for groups of cases.



٤- انقــر علــى زر الأمــر Define لفــتح صــندوق الحــوار الفرعــي Define Multiple Line: Summaries for groups of cases.

٥- في مربــــع Represent Lines، يــــتم اختيــــار زر الراديــــو Other summary function.

٦- يتم اختيار المتغير التابع وليكن *sales* ثم النقر على الزر لتحريك هذا المتغير إلى مربع Variable.

٧- يتم اختيار المتغير المستقل والأكثر في المستويات وليكن *type* ثم النقر على الزر لتحريكه إلي مربع Category Axis.

٨- يتم اختيار المتغير المستقل الآخر وليكن *location* ثم النقر على الزر لتحريكه إلي مربع Define Lines by. لاحظ زر الأمر ...Titles في الجانب الأيمن من النافذة والذي يسمح بكتابة عنوان للرسم.

Define Multiple Line: Summaries for Groups of Cases

Lines Represent
N of cases
% of cases
Cum. n of cases
Cum. % of cases
Other summary function
Variable:
MEAN(toy sales in $100(
Change Summary...

Category Axis:
type of toy store [type

Define Lines by:
location of store [locat

Template
Use chart specifications from:
File...

OK
Paste
Reset
Cancel
Help
Titles...
Options...

٩- انقر على OK.

```
GRAPH
  /LINE(MULTIPLE)MEAN(sales) BY type BY location
  /MISSING=REPORT.
```

Graph



يوضح الرسم البياني للمراكز التجارية في الضواحي بأن نوع المحل ليس له تأثير على مبيعات اللعب. أما بالنسبة لوسط المدينة، فيمكن اعتبار أن نوع المحل له تأثير يؤخذ في الاعتبار، والمحلات المخفضة الأسعار للعب هي الأعلى في المبيعات.

عند الحصول على تفاعل معنوية، فإنه من الضروري إنشاء تحليل للتأثيرات البسيطة. أي إننا نحتاج النظر على تأثير معامل واحد في مستوى واحد فقط للمعامل الأخر. على سبيل المثال، إذا كنا نهتم بالنظر في تأثير الموقع location في محلات التنويع variety stores والمعارض الكبرى department stores ومحلات مخفضة الأسعار للعب discount toy stores. بطريقة مماثلة، فإننا يمكن تحليل تأثير نوع المحل على مركز المدينة فقط أو على المراكز التجارية في الضواحي فقط. في كلتا الحالتين نقوم بتحليل بسيط للتأثيرات. إذا كنا نهتم بالنظر إلى المراكز التجارية في ضواحي المدينة، يجب أولاً اختيار الحالات فقط التي تكون فيها المحلات تقع في الضواحي. ويمكن إنجاز ذلك باستخدام خيار Select Cases من قائمة Data أو النقر على الأيقونة Select Cases من شريط الأدوات.

```
USE ALL.
COMPUTE filter_$=(location=2).
VARIABLE LABEL filter_$ 'location=2 (FILTER)'.
VALUE LABELS filter_$  0 'Not Selected' 1 'Selected'.
FORMAT filter_$ (f1.0).
FILTER BY filter_$.
EXECUTE .
```

بعد ذلك يمكن إجراء تحليل التباين في اتجاه واحد لنوع المحلات والحالات (المواقع) التي تم اختيارها.

```
ONEWAY
 sales BY type
 /STATISTICS DESCRIPTIVES HOMOGENEITY
 /MISSING ANALYSIS .
```

Descriptives

toy sales in $1000 per week

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
variety store	4	11.00	3.916	1.958	4.77	17.23	6	15
department store	4	12.00	5.477	2.739	3.28	20.72	6	18
discount toy store	4	10.00	4.082	2.041	3.50	16.50	6	14
Total	12	11.00	4.200	1.212	8.33	13.67	6	18

Test of Homogeneity of Variances

toy sales in $1000 per week

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
1.050	2	9	.389

ANOVA

toy sales in $1000 per week

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	8.000	2	4.000	.194	.827
Within Groups	186.000	9	20.667		
Total	194.000	11			

بمجرد إنشاء هذا التحليل ، يمكن أخذ هذا التأثير البسيط والقيام بمقارنات بسيطة.

من ناحية أخرى ، نقوم بالمقارنات البسيطة فقط إذا كانت التأثيرات البسيطة معنوية.

إذا كانت المقارنات البسيطة مطلوبة ، فإننا نحتاج إلى تحديد المعاملات المناسبة.

أي نحتاج لمعرفة أي المتوسطات نهتم بها في المقارنات. على سبيل المثال ، إذا حصلنا على تأثير بسيط معنوي لنوع المحل في المراكز التجارية في الضواحي ، فإننا قد نهتم بمعرفة ما إذا كانت المحلات المخفضة لأسعار اللعب لها مبيعات أكثر من المعارض الكبيره أو محلات التنويع. تذكر أننا مازلنا نتعامل مع المراكز التجارية في الضواحي.

```
ONEWAY
sales BY type
/CONTRAST= -1 -1 2
/STATISTICS DESCRIPTIVES HOMOGENEITY
/MISSING ANALYSIS .
```

بالاتساق مع تحليل الاتجاه ، فإنه من المهم التذكر بأن المعنوية في نسبة F من المقارنة يجب تقييمها باستخدام مجموع مربعات الأخطاء من اختبار omnibus. أي نستخدم مجموع مربعات الأخطاء من ملخص جدول تحليل التباين في اتجاهين. في هذا المثال، مجموع مربعات الأخطاء لجدول تحليل التباين في اتجاهين يساوي ١٨,٣٣٣. مرة أخرى، درجة الحرية الأولى لكل المقارنات تساوي الواحد، بينما الدرجة الثانية للحرية هي القيمة المقدرة لدرجة حرية الخطأ من ملخص جدول تحليل التباين في اتجاهين وهي ١٨.

يمكن استخدام برنامج SPSS للنوافذ لتحليل بيانات عائدة لتصميم عاملي أكثر تعقيداً لثلاثة متغيرات مستقلة أو أكثر. مع هذه التصميمات، يصبح تفسير تأثير التفاعلات أكثر تعقيداً.

مثال تطبيقي Practice Example

يهتم باحث بتحديد تأثير كثافة المرور (خفيفlight ووسطmedium وذروةpeak) ونوع التقاطعات (اشارة مرورية light ودوار roundabout) على عدد الحوادث. تتوافر البيانات في ملف باسم Prac9.sav في قرص البيانات، والمطلوب ما يلي:

١- افحص إهمال الفروض.

٢- حدد ما إذا كانت كثافة المرور تؤثر على عدد الحوادث.

٣- حدد ما إذا كان نوع التقاطع يؤثر على عدد الحوادث.

٤- حدد ما إذا كان تأثير كثافة المرور على عدد الحوادث يعتمد على نوع التقاطعات.

Solutions الحلول

Syntax الأوامر

```
EXAMINE
  VARIABLES=accident BY density intersec
  /PLOT  NONE
  /STATISTICS DESCRIPTIVES
  /CINTERVAL 95
  /MISSING LISTWISE
  /NOTOTAL.
UNIANOVA
  accident  BY density intersec
  /METHOD = SSTYPE(3)
  /INTERCEPT = INCLUDE
  /PRINT = ETASQ OPOWER HOMOGENEITY
  /CRITERIA = ALPHA(.05)
  /DESIGN = density intersec density*intersec .
ONEWAY
  accident BY density
  /STATISTICS DESCRIPTIVES HOMOGENEITY
  /MISSING ANALYSIS
  /POSTHOC = TUKEY ALPHA(.05).
```

المخرجات Output

اختبار الفروض

طبيعة البيانات:

Descriptives

	density of traffic			Statistic	Std. Error
number of accidents	light - 7pm to 7am	Mean		7.0000	1.90863
		95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	2.4868	
			Upper Bound	11.5132	
		5% Trimmed Mean		6.9444	
		Median		6.5000	
		Variance		29.143	
		Std. Deviation		5.39841	
		Minimum		.00	
		Maximum		15.00	
		Range		15.00	
		Interquartile Range		10.5000	
		Skewness		.203	.752
		Kurtosis		-1.165	1.481
	medium - 10am to 4pm	Mean		13.6250	1.72106
		95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	9.5553	
			Upper Bound	17.6947	
		5% Trimmed Mean		13.5278	
		Median		13.5000	
		Variance		23.696	
		Std. Deviation		4.86790	
		Minimum		8.00	
		Maximum		21.00	
		Range		13.00	
		Interquartile Range		9.2500	
		Skewness		.195	.752
		Kurtosis		-1.456	1.481
	peak hour - 7-10am and 4-7pm	Mean		14.7500	1.52069
		95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	11.1541	
			Upper Bound	18.3459	
		5% Trimmed Mean		14.7222	
		Median		16.0000	
		Variance		18.500	
		Std. Deviation		4.30116	
		Minimum		9.00	
		Maximum		21.00	
		Range		12.00	
		Interquartile Range		7.5000	
		Skewness		-.117	.752
		Kurtosis		-1.405	1.481

Descriptives

	type of intersection			Statistic	Std. Error
number of accidents	lights	Mean		10.5833	1.96738
		95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	6.2532	
			Upper Bound	14.9135	
		5% Trimmed Mean		10.5926	
		Median		10.5000	
		Variance		46.447	
		Std. Deviation		6.81520	
		Minimum		.00	
		Maximum		21.00	
		Range		21.00	
		Interquartile Range		11.7500	
		Skewness		-.151	.637
		Kurtosis		-1.088	1.232
	roundabouts	Mean		13.0000	1.33144
		95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	10.0695	
			Upper Bound	15.9305	
		5% Trimmed Mean		12.9444	
		Median		12.5000	
		Variance		21.273	
		Std. Deviation		4.61224	
		Minimum		6.00	
		Maximum		21.00	
		Range		15.00	
		Interquartile Range		7.7500	
		Skewness		.207	.637
		Kurtosis		-1.006	1.232

تتوزع الحوادث في كل نوع من التقاطعات وكل مستوى من كثافة المرور توزيعاً طبيعياً، كما هو واضح من انخفاض قيمة الالتواء skewness statistics.

Levene's Test of Equality of Error Variances[a]

Dependent Variable: number of accidents

F	df1	df2	Sig.
.947	5	18	.475

Tests the null hypothesis that the error variance of the dependent variable is equal across groups.

a. Design: Intercept+DENSITY+INTERSEC+DENSITY * INTERSEC

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: number of accidents

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.	Partial Eta Squared	Noncent. Parameter	Observed Power[a]
Corrected Model	436.708[b]	5	87.342	4.580	.007	.560	22.901	.909
Intercept	3337.042	1	3337.042	174.994	.000	.907	174.994	1.000
DENSITY	280.583	2	140.292	7.357	.005	.450	14.714	.893
INTERSEC	35.042	1	35.042	1.838	.192	.093	1.838	.250
DENSITY * INTERS	121.083	2	60.542	3.175	.066	.261	6.350	.534
Error	343.250	18	19.069					
Total	4117.000	24						
Corrected Total	779.958	23						

a. Computed using alpha = .05

b. R Squared = .560 (Adjusted R Squared = .438)

اختبار Levene's ليس له دلالة معنوية وبالتالي فإننا يمكن فرض تجانس التباينات. توضح المخرجات أهمية التأثير الرئيسي لكثافة المرور (P<0.05) ولكن نوع التقاطع غير مهم (P>0.05). بالإضافة إلى أن تأثير التفاعلات غير ملحوظ أيضاً (P>0.05). أي إن تأثير الكثافة لا يعتمد على نوع التقاطع.

لمعرفة مصدر الاختلاف الذي تسببه كثافة المرور يمكن إجراء تحليل التباين في اتجاه واحد مع اختبار المقارنات البعدية post-hoc.

Descriptives

number of accidents

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
light - 7pm to 7am	8	7.0000	5.39841	1.90863	2.4868	11.5132	.00	15.00
medium - 10am to 4p	8	13.6250	4.86790	1.72106	9.5553	17.6947	8.00	21.00
peak hour - 7-10am and 4-7pm	8	14.7500	4.30116	1.52069	11.1541	18.3459	9.00	21.00
Total	24	11.7917	5.82334	1.18868	9.3327	14.2506	.00	21.00

Test of Homogeneity of Variances

number of accidents

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
.192	2	21	.827

ANOVA

number of accidents

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	280.583	2	140.292	5.900	.009
Within Groups	499.375	21	23.780		
Total	779.958	23			

Multiple Comparisons

Dependent Variable: number of accidents
Tukey HSD

(I) density of traffic	(J) density of traffic	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
light - 7pm to 7am	medium - 10am to 4pm	-6.6250*	2.43822	.033	-12.7707	-.4793
	peak hour - 7-10am and 4-7pm	-7.7500*	2.43822	.012	-13.8957	-1.6043
medium - 10am to 4pm	light - 7pm to 7am	6.6250*	2.43822	.033	.4793	12.7707
	peak hour - 7-10am and 4-7pm	-1.1250	2.43822	.890	-7.2707	5.0207
peak hour - 7-10am and 4-7pm	light - 7pm to 7am	7.7500*	2.43822	.012	1.6043	13.8957
	medium - 10am to 4pm	1.1250	2.43822	.890	-5.0207	7.2707

*. The mean difference is significant at the .05 level.

تقترح هذه النتائج أن هناك اختلافاً معنوياً بين كثافة المرور الخفيفة وكلٍ من كثافة المرور المتوسطة ووقت الذروة، ولكنه غير ملحوظ بين كثافة المرور الوسطى والذروة. توضح المتوسطات بأن أقل الحوادث هي التي تحدث أثناء حركة المرور الخفيفة، وعدم وجود فرق بين كثافة المرور المتوسطة والذروة.

الفصل العاشر

تحليل التباين في اتجاه واحد للقياسات المكررة

One-way Repeated Measures ANOVA

فحصنا في الفصل السابع تحليل المجموعات المستقلة في تصميم التجارب التي تصلح فيه المجموعات المختلفة من المفردات لكل الحالات. أي نستخدم تحليل التباين للمجموعات المستقلة لاكتشاف الاختلافات في متوسط المجموعات.

نهتم الآن بتحسين تصميم التجربة من أجل زيادة حساسيتها في اكتشاف الاختلافات في المتغير التابع. المصدر الرئيسي لخطأ التجربة هو اختلاف المفردات، والذي يمكن التحكم به من خلال استخدام تصميم المقاييس المتكررة repeated measures أو داخل المجموعات within-subject . عند الحصول على المفردات نفسها والتي تعمل تحت كل الحالات، فإننا نزيل بذلك صفة التحيز النظامي للمفردات في مجموعة معينة ولكونها مختلفة عن المفردات في المجموعات الأخرى.

فروض الاختبار Assumption Testing

إن هناك ثلاثة من أربعة فروض للمقاييس المتكررة لتحليل التباين هي نفسها في تصميم المجموعات المستقلة :

١- عشوائية الاختيار – يجب أن تكون العينات مستقلة ويتم اختيارها عشوائياً من المجتمع محل الدراسة.

٢- **طبيعة توزيع المجتمع** – كل قيم المجتمع يجب أن يكون لها توزيع طبيعي.

٣- **تجانس التباينات**– يجب أن تكون كل المجموعات لها تباينات متجانسة.

ونتحقق من ذلك بالحصول على تباينات لكل مجموعة، وبقسمة التباين الأكبر على التباين الأصغر للحصول على قيمة F-max. إذا كانت هذه النسبة أكبر من ٣، فإن هذا الفرض منتهك ونتائج نسبة F يجب تقيمها على أساس المحافظة على مستوي ألفا أكثر معنوية.

٤- الدائرية Sphericity– التباين لفروق المجتمع بين أي حالتين يجب أن يكون التباين نفسه لفروق المجتمع لأي حالتين أخريين.

الفرض الأول هو من تصميم الباحث، بينما الفرض الثاني يمكن اختباره باستخدام إحصاءات الباب الثالث. الفرض الثالث والرابع يتعين أهميتهما كجزء من التحليل.

مثال عملي Working Example

إذا رغبنا في تحديد ما إذا كان التدريب العملي يزيد من القدرة على تشكيل كلمات جديدة من مجموعة حروف محدده. طُلب من ثمانية مشتركين الوصول لأكبر عدد ممكن من الكلمات من هذه الحروف خلال عشر دقائق. بعد ذلك تم السماح لهم بالتدريب العملي لمدة ساعة قبل تنفيذ مجموعة أخرى لمدة عشر دقائق. بعد ذلك تم إعطاء المشتركين تدريباً عملياً مرة أخرى ووقتاً آخر. تم تسجيل عدد الكلمات الصحيحة التي تم الوصول إليها. يمكن الوصول إلى هذه البيانات في ملف Work10.sav من القرص المرن للبيانات وهي على الشكل التالي:

Work10 - SPSS Data Editor

File Edit View Data Transform Analyze Graphs Utilities S-PLUS Window Help

1 : time1 65

	time1	time2	time3	var	var	var	var
1	65.00	75.00	85.00				
2	60.00	70.00	80.00				
3	68.00	72.00	85.00				
4	75.00	85.00	110.00				
5	65.00	67.00	68.00				
6	80.00	90.00	90.00				
7	68.00	82.00	71.00				
8	65.00	75.00	100.00				
9							
10							
11							
12							
13							

Data View / Variable View

SPSS Processor is ready

➢ **لتنفيذ تحليل التباين في اتجاه واحد لمقاييس متكررة ANOVA**

١- اختر قائمة Analyze.

٢- انقر على General Linear Model ثم على...Repeated Measures لفتح صندوق حوار Repeated Measures Define Factor(s).

٣- في مربع : Within-Subject Factor Name ، نكتب أسم المعامل وليكن *time*.

٤- في مربع : Number of Levels ، نكتب عدد المستويات لهذا المعامل وليكن 3.

٥- انقر على Add لتحريك هذه المعلومات إلى المربع الأسفل.

Repeated Measures Define Factor(s)
Within-Subject Factor Name:
Number of Levels:
Add
Change
Remove
time(3)
Define
Reset
Cancel
Help
Measure >>

٦- انقر على زر الأمر Define لفتح صندوق الحوار الفرعي Repeated Measures.

٧- يتم اختيار المتغيرات الثلاثة (*time1, time2,& time3*) ثم النقر على الزر ▸ لتحريك هذه المتغيرات إلى مربع :Within-Subjects Variables (time).

Repeated Measures
Within-Subjects Variables (time):
time1(1)
time2(2)
time3(3)
Between-Subjects Factor(s):
Covariates:
OK
Paste
Reset
Cancel
Help
Model...
Contrasts...
Plots...
Post Hoc...
Save...
Options...

٨- انقــر علــى زر الأمــر...Options لفــتح صــندوق الحــوار الفرعــي Repeated Measures: Options.

٩- في مربع Display ننقر على مربعات الاختيارات Descriptive Statistics و Estimates of effect size وكذلك على Observed power.

Repeated Measures: Options

Estimated Marginal Means
Factor(s) and Factor Interactions: (OVERALL) time
Display Means for:
Compare main effects
Confidence interval adjustment: LSD (none)

Display
- [x] Descriptive statistics
- [x] Estimates of effect size
- [x] Observed power
- [ ] Parameter estimates
- [ ] SSCP matrices
- [ ] Residual SSCP matrix
- [ ] Transformation matrix
- [ ] Homogeneity tests
- [ ] Spread vs. level plots
- [ ] Residual plots
- [ ] Lack of fit test
- [ ] General estimable function

Significance level: .05 Confidence intervals are 95%

Continue Cancel Help

١٠- انقر على Continue ثم على OK.

```
GLM
  time1 time2 time3
  /WSFACTOR = time 3 Polynomial
  /METHOD = SSTYPE(3)
  /PRINT = DESCRIPTIVE ETASQ OPOWER
  /CRITERIA = ALPHA(.05)
  /WSDESIGN = time .
```

Descriptive Statistics

	Mean	Std. Deviation	N
correct anagrams at time 1	68.2500	6.36396	8
correct anagrams at time 2	77.0000	7.92825	8
correct anagrams at time 3	86.1250	14.01466	8

Mauchly's Test of Sphericity[b]

Measure: MEASURE_1

Within Subjects Effect	Mauchly's W	Approx. Chi-Square	df	Sig.	Epsilon[a]		
					Greenhouse-Geisser	Huynh-Feldt	Lower-bound
TIME	.254	8.234	2	.016	.573	.612	.500

Tests the null hypothesis that the error covariance matrix of the orthonormalized transformed dependent variables is proportional to an identity matrix.

a. May be used to adjust the degrees of freedom for the averaged tests of significance. Corrected tests are displayed in the Tests of Within-Subjects Effects table.

b.

Design: Intercept
Within Subjects Design: TIME

Multivariate Tests[c]

Effect		Value	F	Hypothesis df	Error df	Sig.	Partial Eta Squared	Noncent. Parameter	Observed Power[a]
TIME	Pillai's Trace	.876	21.234[b]	2.000	6.000	.002	.876	42.469	.994
	Wilks' Lambda	.124	21.234[b]	2.000	6.000	.002	.876	42.469	.994
	Hotelling's Trace	7.078	21.234[b]	2.000	6.000	.002	.876	42.469	.994
	Roy's Largest Ro	7.078	21.234[b]	2.000	6.000	.002	.876	42.469	.994

a. Computed using alpha = .05

b. Exact statistic

c.

Design: Intercept
Within Subjects Design: TIME

Tests of Within-Subjects Effects

Measure: MEASURE_1

Source		Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.	Partial Eta Squared	Noncent. Parameter	Observed Power[a]
TIME	Sphericity Assume	1278.250	2	639.125	11.777	.001	.627	23.554	.979
	Greenhouse-Geis	1278.250	1.145	1116.226	11.777	.008	.627	13.487	.876
	Huynh-Feldt	1278.250	1.223	1045.066	11.777	.006	.627	14.405	.894
	Lower-bound	1278.250	1.000	1278.250	11.777	.011	.627	11.777	.836
Error(TIME	Sphericity Assume	759.750	14	54.268					
	Greenhouse-Geis	759.750	8.016	94.778					
	Huynh-Feldt	759.750	8.562	88.736					
	Lower-bound	759.750	7.000	108.536					

a. Computed using alpha = .05

تفسير للمخرجات السابقة ، فإن فرض تجانس التباينات محققة من خلال حساب F-max ، أي لم يوجد إهمال لهذا الفرض.

من تحليل التباين داخل المجموعات ، نحصل على مخرجات كثيرة من برنامج SPSS : إحصاءات للتحقق من شرط الدائرية sphericity ، ونتائج تحليل التباين البسيطة للمتغير، وتحليل التباين باستخدام اختبارات المتغيرات المتعددة. ولن يتم مناقشة ملخص الجداول للتأثير بين المجموعات وللمتضاد داخل المجموعات الآن.

قبل تفسير نسبة F للتأثير بين المجموعات (time) ، يجب التأكد أولاً من أن فرض الدائرية غير منتهك. قيمة Mauchly تساوي ٠,٢٥٤ وهى ذات دلالة معنوية (p<0.05). ولذا يجب تقييم نسبة F المتحصل عليها باستخدام درجات حرية جديدة (df) التي يتم حسابها من Huynh-Feldt Epsilon وهي (٠,٦١٢). درجات الحرية الجديد هي ١,٢٢ (٢ × ٠,٦١) و٨,٥٦ (١٤ × ٠,٦١)، مقارنة بدرجات الحرية ٢ و١٤. تدل القيمة الحرجة F الجدولية (متاحة من أي كتاب إحصائي) بأن نسبة F مازالت معنوية عند استخدام درجات الحرية الجديدة.

سوف نلاحظ أن النتائج معنوية في كلٍ من جدول المتغيرات المتعددة Multivariate وجدول المتغير الفردي Univariate. إن هناك تأثيراً كبيراً للحجم ولكن الدراسة قد تكون لها قوة كبيرة. وبالرغم من ذلك ، فقد أظهرنا بأن التدريب العملي يسبب تغييراً في القدرة على تشكيل الكلمات الجديدة. ولمعرفة السبب الرئيسي لهذه الاختلافات فإن هذا يتطلب القيام باختبار التضاد contrast. علماً بأن طبيعة تحليل المقارنات البعدية post-hoc لا نتناولها في هذا الفصل.

مثال تطبيقي Practice Example

يرغب مكتب عقارات في تحديد ما إذا كان عدد المنازل المباعة قد تغير بصورة جوهرية في عشر ضواحي مختلفة خلال فصول السنة الأربعة. طَلَبَ المكتب من ممثليه في العشر ضواحي أن يقوموا بتسجيل عدد المنازل المباعه في كل فصل من فصول السنة. تتوافر البيانات في ملف Prac10.sav في قرص البيانات المرن، والمطلوب :

١- اختبر البيانات من حيث إهمالها للفروض.

٢- تحديد ما إذا كان هناك اختلافات جوهريه في عدد المنازل المباعه عبر الفصول الأربعة.

الحلول Salutions

الأوامر Syntax

```
DESCRIPTIVES
  VARIABLES=quart1 quart2 quart3 quart4
  /STATISTICS=MEAN STDDEV VARIANCE MIN MAX KURTOSIS SKEWNESS .
GLM
  quart1 quart2 quart3 quart4
  /WSFACTOR = quarter 4 Polynomial
  /METHOD = SSTYPE(3)
  /PRINT = ETASQ OPOWER
  /CRITERIA = ALPHA(.05)
  /WSDESIGN = quarter .
```

المخرجاتOutput

اختبار الفروض

طبيعة توزيع البيانات

Descriptive Statistics

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std.	Variance	Skewness		Kurtosis	
	Statistic	Statistic	Statistic	Statistic	Statistic	Statistic	Statistic	Std. Error	Statistic	Std. Error
QUART1	10	3.00	13.00	8.6000	3.23866	10.489	-.556	.687	-.405	1.334
QUART2	10	2.00	8.00	5.2000	1.87380	3.511	-.233	.687	-.564	1.334
QUART3	10	1.00	5.00	2.8000	1.31656	1.733	.088	.687	-.751	1.334
QUART4	10	.00	3.00	1.3000	.94868	.900	.234	.687	-.347	1.334
Valid N (listw	10									

باستخدام الإحصاءات الوصفية يمكن القول بأن كل المتغيرات لها توزيع طبيعي.

تجانس التباينات

بفحص التباينات لكل متغير نجد أن F-max أكبر من ٣ ، وبالتالي يجب تفسير النتائج بحذر بسبب إهمال شرط التجانس.

Mauchly's Test of Sphericity[b]

Measure: MEASURE_1

Within Subjects Effect	Mauchly's W	Approx. Chi-Square	df	Sig.	Epsilon[a]		
					Greenhouse-Geisser	Huynh-Feldt	Lower-bound
QUARTER	.275	9.958	5	.079	.559	.672	.333

Tests the null hypothesis that the error covariance matrix of the orthonormalized transformed dependent variabl proportional to an identity matrix.

a. May be used to adjust the degrees of freedom for the averaged tests of significance. Corrected tests are di Tests of Within-Subjects Effects table.

b.
Design: Intercept
Within Subjects Design: QUARTER

Tests of Within-Subjects Effects

Measure: MEASURE_1

Source		Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.	Partial Eta Squared	Noncent. Parameter	Observed Power[a]
QUARTER	Sphericity Assumed	304.275	3	101.425	27.668	.000	.755	83.005	1.000
	Greenhouse-Geisser	304.275	1.676	181.572	27.668	.000	.755	46.366	1.000
	Huynh-Feldt	304.275	2.015	151.010	27.668	.000	.755	55.750	1.000
	Lower-bound	304.275	1.000	304.275	27.668	.001	.755	27.668	.996
Error(QUARTER)	Sphericity Assumed	98.975	27	3.666					
	Greenhouse-Geisser	98.975	15.082	6.562					
	Huynh-Feldt	98.975	18.134	5.458					
	Lower-bound	98.975	9.000	10.997					

a. Computed using alpha = .05

بفحص معنوية قيمة F للمتغير الفصلي وجد أن التأثير الرئيسي معنوي. وتذكر أن فرض تجانس التباين غير متحقق ، ولذا يجب تعويض ذلك من خلال إعداد قيمة وقائية لمستوي المعنوية α. ولأن نسبة F لها قيمة احتمالية منخفضة ، فإنها مازالت مؤثرة حتى مع مستوى المعنوية الجديدة. ولذا يمكن القول بثقة بأن هناك اختلاف ملحوظ في عدد المنازل المباعة عبر فصول السنه الأربعة.

الفصل الحادي عشر

تحليل التباين في اتجاهين للقياسات المكررة

Two-way Repeated Measures ANOVA

فروض الاختبار Assumption Testing

في تصميم المقاييس المتكررة لتحليل التباين في اتجاهين يوجد هناك متغيران مستقلان بمستويين أو أكثر داخل المجموعات. وهذا يعني أن كل مفرده سوف تشارك في جيمع الحالات. وتكون الفروض في حالة المقاييس المتكررة لتحليل التباين في اتجاهين هي نفسها في تصميم المقاييس المتكررة لتحليل التباين في اتجاه واحد.

مثال عملي Working Example

لتوضيح المقاييس المتكررة لتحليل التباين في اتجاهين، فإنه يمكننا استخدام مثال مشابه للمثال الذي سبق استخدامه في حالة تصميم التباين للمجموعات المستقلة. هنا سنأخذ في الاعتبار إنتاجية المدير من خلال حركة المبيعات عبر الأنواع المختلفة للمحلات والمواقع. كل مدير يشرف على ستة محلات، واحد من كل نوع في كل موقع. تذكر بأننا نريد تحديد تأثير نوع المحل (variety, department, & discount) و الموقع (city centre, suburbs) على الإنتاجية، التي تقاس من خلال مبيعات اللعب. المتغير

المستقل الأول هو نوع المحل وبه ثلاثة مستويات، والمتغير المستقل الثاني هو الموقع وبه مستويان، والمتغير التابع هو حجم مبيعات اللعب بالآلاف في الأسبوع. ولذا فهناك تصميم معاملي بحجم ٢ × ٣ مع ستة خلايا (٢ × ٣ = ٦). بإفتراض أن هناك أربعة مديرين مشتركين في كل حالة، فإن هناك ٢٤ مشاهدة.

ونرغب الآن في طرح ثلاثة أسئلة هي:

١- هل يؤثر نوع المحل على حجم مبيعات اللعب؟

٢- هل يؤثر موقع المحل على حجم مبيعات اللعب؟

٣- هل تأثير نوع المحل على حجم مبيعات اللعب يعتمد على موقع المحل؟

السؤال الأول والثاني يشيران إلى التأثيرات الرئيسة، بينما السؤال الثالث يفحص تأثير التفاعل بين المتغيرين المستقلين على المتغير التابع. ويمكن إيجاد هذه البيانات في ملف Work11.sav من القرص المرن للبيانات وهي واضحة في الشكل التالي:

Work11 - SPSS Data Editor

File Edit View Data Transform Analyze Graphs Utilities S-PLUS Window Help

1 : loc1typ1 1

	loc1typ1	loc1typ2	loc1typ3	loc2typ1	loc2typ2	loc2typ3	var
1	1	13	9	15	6	14	
2	4	5	16	6	18	7	
3	0	7	18	10	9	6	
4	7	15	13	13	15	13	
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							

Data View / Variable View

SPSS Processor is ready

لإنشاء مقاييس متكررة لتحليل التباين في اتجاهين ANOVA

١- اختر قائمة Analyze.

٢- انقر على General Linear Model ثم على... Repeated Measures لفتح صندوق حوار Repeated Measures Define Factor(s).

٣- في مربع Within-Subject Factor Name : ، نكتب اسم المعامل الأول وليكن *location*.

٤- في مربع Number of Levels : ، نكتب عدد المستويات لهذا المعامل وليكن ٢.

٥- انقر على Add لتحريك هذه المعلومات إلى المربع الأسفل.

٦- في مربع Within-Subject Factor Name : ، نكتب اسم المعامل الثاني وليكن *type*.

٧- في مربع Number of Levels : ، نكتب عدد المستويات لهذا المعامل وليكن ٣.

٨- انقر على Add لتحريك هذه المعلومات إلى المربع الأسفل.

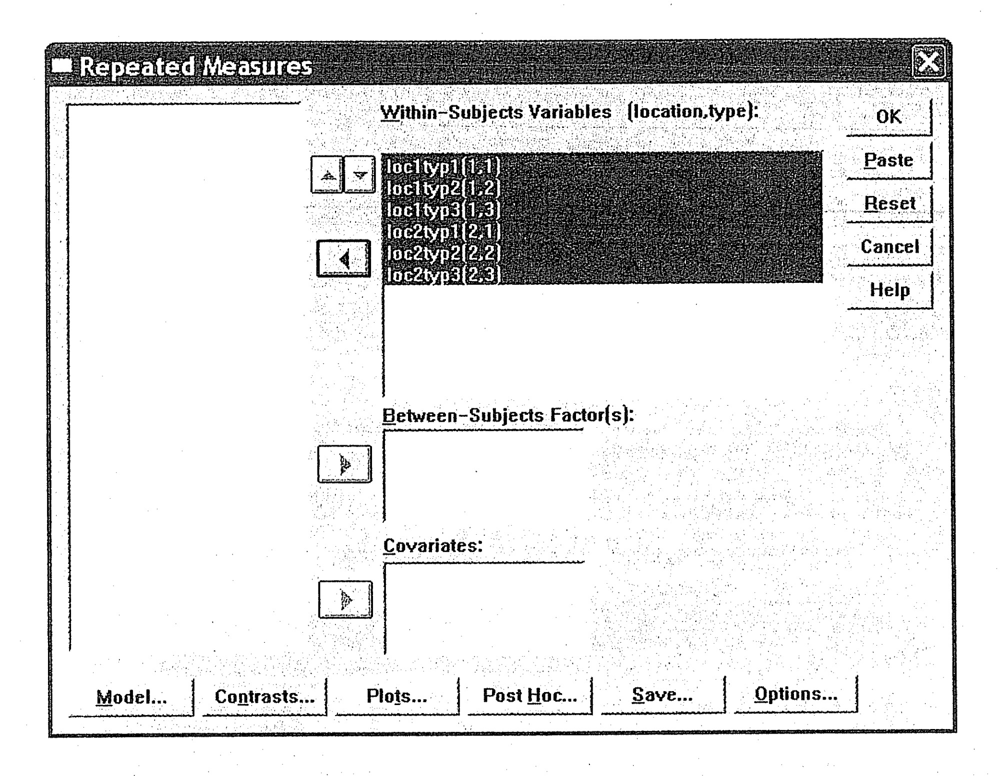
Repeated Measures Define Factor(s)
Within-Subject Factor Name:
Number of Levels:
Add
Change
Remove
location(2)
type(3)
Define
Reset
Cancel
Help
Measure >>

٩- انقــر علــى زر الأمــر Define لفــتح صــندوق الحــوار الفرعــي Repeated Measures.

١٠- يتم اختيار المتغيرات الستة

(*loc1typ1*, *loc1typ2*, *loc1typ3*, *loc2typ1*, *loc2typ2*,& *loc2typ3*)

ثـم النقـر علـى الـزر ▶ لتحريـك هـذه المتغيرات إلى مربـع Within-Subjects Variables (location, type):.



١١- انقــر علــى زر الأمــر...Options لفــتح صــندوق الحــوار الفرعــي Repeated Measures: Options.

١٢- في مربع Display ننقر على مربعات الاختيارات Descriptive Statistics و Estimates of effect size وكذلك على Observed power.

Repeated Measures: Options

Estimated Marginal Means

Factor(s) and Factor Interactions:
(OVERALL)
location
type
location*type

Display Means for:

Compare main effects
Confidence interval adjustment:
LSD (none)

Display

☑ Descriptive statistics
☑ Estimates of effect size
☑ Observed power
☐ Parameter estimates
☐ SSCP matrices
☐ Residual SSCP matrix
☐ Transformation matrix
☐ Homogeneity tests
☐ Spread vs. level plots
☐ Residual plots
☐ Lack of fit test
☐ General estimable function

Significance level: .05 Confidence intervals are 95%

Continue Cancel Help

١٣- انقر على Continue ثم على OK.

```
GLM
  loc1typ1 loc1typ2 loc1typ3 loc2typ1 loc2typ2 loc2typ3
  /WSFACTOR = location 2 Polynomial type 3 Polynomial
  /METHOD = SSTYPE(3)
  /PRINT = DESCRIPTIVE ETASQ OPOWER
  /CRITERIA = ALPHA(.05)
  /WSDESIGN = location type location*type .
```

Descriptive Statistics

	Mean	Std. Deviation	N
city, variety store	3.00	3.162	4
city department store	10.00	4.761	4
city discount store	14.00	3.916	4
suburb variety store	11.00	3.916	4
suburb department store	12.00	5.477	4
suburb discount store	10.00	4.082	4

Mauchly's Test of Sphericity[b]

Measure: MEASURE_1

					Epsilon[a]		
Within Subjects Eff	Mauchly's W	Approx. Chi-Square	df	Sig.	Greenhouse-Geisser	Huynh-Feldt	Lower-bound
LOCATION	1.000	.000	0	.	1.000	1.000	1.000
TYPE	.918	.171	2	.918	.924	1.000	.500
LOCATION * TYPE	.502	1.378	2	.502	.668	1.000	.500

Tests the null hypothesis that the error covariance matrix of the orthonormalized transformed dependent va proportional to an identity matrix.

a. May be used to adjust the degrees of freedom for the averaged tests of significance. Corrected tests a Tests of Within-Subjects Effects table.

b.
Design: Intercept
Within Subjects Design: LOCATION+TYPE+LOCATION*TYPE

Tests of Within-Subjects Effects

Measure: MEASURE_1

Source		Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.	Partial Eta Squared	Noncent. Parameter	Observed Power[a]
LOCATION	Sphericity Assume	24.000	1	24.000	6.000	.092	.667	6.000	.395
	Greenhouse-Geiss	24.000	1.000	24.000	6.000	.092	.667	6.000	.395
	Huynh-Feldt	24.000	1.000	24.000	6.000	.092	.667	6.000	.395
	Lower-bound	24.000	1.000	24.000	6.000	.092	.667	6.000	.395
Error(LOCATION)	Sphericity Assume	12.000	3	4.000					
	Greenhouse-Geiss	12.000	3.000	4.000					
	Huynh-Feldt	12.000	3.000	4.000					
	Lower-bound	12.000	3.000	4.000					
TYPE	Sphericity Assume	112.000	2	56.000	10.723	.010	.781	21.447	.891
	Greenhouse-Geiss	112.000	1.849	60.589	10.723	.013	.781	19.823	.865
	Huynh-Feldt	112.000	2.000	56.000	10.723	.010	.781	21.447	.891
	Lower-bound	112.000	1.000	112.000	10.723	.047	.781	10.723	.600
Error(TYPE)	Sphericity Assume	31.333	6	5.222					
	Greenhouse-Geiss	31.333	5.546	5.650					
	Huynh-Feldt	31.333	6.000	5.222					
	Lower-bound	31.333	3.000	10.444					
LOCATION * TYPE	Sphericity Assume	144.000	2	72.000	1.929	.226	.391	3.857	.260
	Greenhouse-Geiss	144.000	1.335	107.857	1.929	.248	.391	2.575	.200
	Huynh-Feldt	144.000	2.000	72.000	1.929	.226	.391	3.857	.260
	Lower-bound	144.000	1.000	144.000	1.929	.259	.391	1.929	.168
Error(LOCATION*TY	Sphericity Assume	224.000	6	37.333					
	Greenhouse-Geiss	224.000	4.005	55.926					
	Huynh-Feldt	224.000	6.000	37.333					
	Lower-bound	224.000	3.000	74.667					

a. Computed using alpha = .05

إن التأثير الرئيسي لعامل الموقع غير جوهري وبالتالي يمكن الاستنتاج بأن موقع المحل لا يؤثر على حجم مبيعات اللعب.

بسبب عدم معنوية اختبار Mauchly لنوع المحل ، فإنه يمكن القول بعدم وجود إهمال للفرض. التأثير الرئيسي لنوع المحل معنوي($p<0.05$) ولذا يمكن استنتاج أن مبيعات اللعب تتأثر بنوع المحل الذي يبيع. كما أن هناك تأثيراً كبيراً للحجم وقوة الدراسة جيدة.

أما بالنسبة للتفاعل ، فإنه يمكن القول بعدم وجود إهمال لفرض الدائرية وذلك لأن اختبار Mauchly غير معنوى. كما أن تفاعل الموقع مع نوع المحل غير مؤثر ولذا يمكن استنتاج أن مبيعات اللعب على أساس نوع المحل لا تعتمد على موقع المحل.

إذا اتبعنا تحليل المقارنات البعدي post-hoc ، فإنه يجب إنشاء مقارنات حدية للمتوسطات لكل تأثير رئيسي مؤثر ، ولذا يمكن الحصول عليه من خلايا المتوسطات في المخرجات.

مثال تطبيقي Practice Example

يرغب مصمم رسوم في تحديد أفضل توليفة من الألوان والخلفيات لعمل عرض فني. عرض على خمسة مشاركين نوعان مختلفان من الخلفيات (منقطة spotted ومخططة hatched) والنقش بأربعة ألوان مختلفة وهي (الأحمر red والأزرق blue والأخضر green والأصفر yellow). وقد طُلب من المشاركين تصنيف العروض الفنية على مقياس من ٢٠ نقطة (من الأسوأ عرضاً =١ إلى الأفضل عرضاً = ٢٠).
تتوافر هذه البيانات في ملف Prac11.sav من قرص البيانات ، والمطلوب :

١- اختبار البيانات من حيث إهمالها للفروض.
٢- تحديد ما إذا كانت الخلفية مؤثرة في آراء المشتركين في التصنيف أم لا.
٣- تحديد ما إذا كانت ألوان النقش تؤثر في آراء المشتركين في التصنيف أم لا.
٤- تحديد ما إذا كان تأثير الخلفية على التصنيف يعتمد على نقش الألوان أم لا.

الحلول Solutions

الأوامر Syntax

```
DESCRIPTIVES
  VARIABLES=b1c1 b1c2 b1c3 b1c4 b2c1 b2c2 b2c3 b2c4
  /STATISTICS=MEAN STDDEV MIN MAX KURTOSIS SKEWNESS .
GLM
  b1c1 b1c2 b1c3 b1c4 b2c1 b2c2 b2c3 b2c4
  /WSFACTOR = bground 2 Polynomial colour 4 Polynomial
  /METHOD = SSTYPE(3)
  /PRINT = ETASQ OPOWER
  /CRITERIA = ALPHA(.05)
  /WSDESIGN = bground colour bground*colour .
```

المخرجات Output

اختبار الفروض

طبيعية البيانات:

Descriptive Statistics

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std.	Skewness		Kurtosis	
	Statistic	Statistic	Statistic	Statistic	Statistic	Statistic	Std. Error	Statistic	Std. Error
hatch, red	5	1.00	9.00	4.8000	3.19374	.301	.913	-1.344	2.000
hatch, blue	5	3.00	13.00	8.0000	4.12311	.000	.913	-1.893	2.000
hatch, green	5	5.00	14.00	10.2000	3.42053	-.845	.913	.699	2.000
hatch, yellow	5	4.00	12.00	8.0000	3.39116	.192	.913	-2.234	2.000
spotted, red	5	3.00	10.00	6.8000	3.11448	.060	.913	-2.299	2.000
spotted, blue	5	5.00	15.00	9.4000	4.15933	.397	.913	-1.578	2.000
spotted, green	5	9.00	18.00	13.2000	3.49285	.310	.913	-.644	2.000
spotted, yellow	5	7.00	15.00	10.4000	3.84708	.458	.913	-2.939	2.000
Valid N (listwis	5								

من تحليل الإحصاء الوصفي نحن بحاجة إلى فحص إحصاءات الالتواء skewness والتفرطح kurtosis باستخدام الإحصاءات الوصفية. وبالرغم من أن التفرطح واضح للمتغيرات المتعددة، فإن الالتواء أقل. ولذا يمكن القول بعدم وجود إهمال للفرض الطبيعي.

يوضح تقدير التباينات أن F-max ليست أكبر من ٣، ولذا فإن فرض التجانس محقق.

Mauchly's Test of Sphericity(b)

Measure: MEASURE_1

Within Subjects Effect	Mauchly's W	Approx. Chi-Square	df	Sig.	Epsilon(a)		
					Greenhouse-Geisser	Huynh-Feldt	Lower-bound
location	1.000	.000	0	.	1.000	1.000	1.000
type	.033	9.254	5	.119	.447	.591	.333
location * type	.033	9.263	5	.118	.608	1.000	.333

Tests the null hypothesis that the error covariance matrix of the orthonormalized transformed dependent variables is proportional to an identity matrix.

a May be used to adjust the degrees of freedom for the averaged tests of significance. Corrected tests are displayed in the Tests of Within-Subjects Effects table.

b Design: Intercept
Within Subjects Design: location+type+location*type

Tests of Within-Subjects Effects

Measure: MEASURE_1

Source		Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.	Partial Eta Squared	Noncent. Parameter	Observed Power[a]
BGROUND	Sphericity Assum	48.400	1	48.400	30.488	.005	.884	30.488	.980
	Greenhouse-Geis	48.400	1.000	48.400	30.488	.005	.884	30.488	.980
	Huynh-Feldt	48.400	1.000	48.400	30.488	.005	.884	30.488	.980
	Lower-bound	48.400	1.000	48.400	30.488	.005	.884	30.488	.980
Error(BGROUND)	Sphericity Assum	6.350	4	1.588					
	Greenhouse-Geis	6.350	4.000	1.588					
	Huynh-Feldt	6.350	4.000	1.588					
	Lower-bound	6.350	4.000	1.588					
COLOUR	Sphericity Assum	175.700	3	58.567	45.196	.000	.919	135.588	1.000
	Greenhouse-Geis	175.700	2.187	80.330	45.196	.000	.919	98.854	1.000
	Huynh-Feldt	175.700	3.000	58.567	45.196	.000	.919	135.588	1.000
	Lower-bound	175.700	1.000	175.700	45.196	.003	.919	45.196	.998
Error(COLOUR)	Sphericity Assum	15.550	12	1.296					
	Greenhouse-Geis	15.550	8.749	1.777					
	Huynh-Feldt	15.550	12.000	1.296					
	Lower-bound	15.550	4.000	3.887					
BGROUND * COL	Sphericity Assum	3.400	3	1.133	2.325	.127	.368	6.974	.446
	Greenhouse-Geis	3.400	1.410	2.411	2.325	.184	.368	3.278	.271
	Huynh-Feldt	3.400	1.950	1.744	2.325	.162	.368	4.532	.335
	Lower-bound	3.400	1.000	3.400	2.325	.202	.368	2.325	.219
Error(BGROUND*COLOUR)	Sphericity Assum	5.850	12	.488					
	Greenhouse-Geis	5.850	5.640	1.037					
	Huynh-Feldt	5.850	7.798	.750					
	Lower-bound	5.850	4.000	1.463					

a. Computed using alpha = .05

إن التأثير الرئيسي للخلفية معنوي ($p<0.05$)، ولذا يمكن استنتاج أن نوع الخلفية يؤثر بالفعل على رأي المشتركين في التصنيف.

بسبب عدم معنوية اختبار Mauchly الدائرية للألوان، فإنه يمكن القول بعدم وجود إهمال للفرض. إن التأثير الرئيسي للألوان معنوي($p<0.05$) ولهذا يمكن القول بأن لون النقش يؤثر بالفعل على آراء المشتركين عند التصنيف.

وبسبب عدم تأثير اختبار Mauchly الدائرية لتأثير التفاعل (الخلفية مع الألوان)، فإنه يمكن القول بعدم وجود إهمال للفرض. كما أن تأثير تفاعل الخلفية مع الألوان غير معنوي ولذا يمكن استنتاج أنه- بالرغم من معنوية التأثير الرئيسي لكلٍ من الخلفية واللون كلٍ على حدة- فإن تأثير متغير مستقل واحد لا يعتمد على تأثير الأخر في تصنيف المشتركين لطبيعة العرض الفني.

الفصل الثاني عشر

تحليل الاتجاه

Trend Analysis

بعد تحديد وجود تأثير معنوي للمتغيرات، قد نرغب في بعض الأحيان في معرفة طبيعة هذه العلاقة وذلك من خلال فحص اتجاه البيانات. المقارنات البعدية Post-hoc والمخططة مسبقاً Planned تقوم بالفحص بين متوسطات المعالجات، كما تناولنا في الفصل السابع والثامن. في هذا الفصل سوف نناقش كيفية اختبار الاتجاهات المختلفة للبيانات، وعلى سبيل المثال قد يكون الاتجاه خطياً Linear أو تربيعياً Quadratic أو تكعيبياً Cubic. ويتناسب تحليل الاتجاه فقط عندما :

١- يمكن اعتبار أن مستويات المتغير المستقل في اتجاه متزايد أو متناقص مستمر.

٢- تكون الفترات الزمنية بين المستويات المتتالية للمتغير المستقل متساوية أو متناسبة.

عندما نستخدم المقارنات المخططة فإننا نستخدم المعاملات لتمثل توليفة معينة من المتوسطات التي نرغب في مقارنتها. وأيضاً عندما نقوم بتحليل الاتجاه فإننا نستخدم المعاملات، ولكن المعاملات التي نختارها عند الرسم تحدد شكلاً معيناً للمنحنى الذي نختبره. وهذه المعاملات يمكن الحصول عليها من الجداول في أي كتاب إحصائي جيد، ولكن عند إنشاء تحليل الاتجاه داخل برنامج SPSS للنوافذ، فإن هناك خيارات خطية Linear و تربيعية Quadratic موجودة بالفعل. في الحقيقة، فإن تحليل الاتجاه هو حالة خاصة من المقارنات المخططة.

فروض الاختبار Assumption Testing

يأتي تحليل الاتجاه بعد تحليل التباين كما أشرنا في الفصل الحادي عشر، ولذا فإن فروض تحليل التباين يجب تحققها.

مثال عملي Working Example

تبحث عالمة في الإدراك النفسي ما إذا كان وقت رد الفعل reaction time (RT) يتناقص كدالة في العمر (age). هذه العالمة حصلت على عينة عشوائية من ٢٥ شخصاً من كل مجموعة من المجموعات الأربعة للمراحل العمريه، قامت بقياس الوقت الذي يستغرقه الشخص للضغط على زر الاستجابة لتوضيح رؤيته. المراحل العمريه التي تم اختيارها هي ١٥-٢٠ سنه و ٣٥-٤٠ سنه و ٥٥-٦٠ سنه و ٧٥-٨٠ سنه. توقعت الباحثة أن رد الفعل سوف يتزايد باتساق مع العمر. يمكن الحصول على ملف البيانات Work12.sav من القرص المرن للبيانات وهي على الشكل التالي:

Work12 - SPSS Data Editor

File Edit View Data Transform Analyze Graphs Utilities S-PLUS Window Help

1 : age 1

	age	rt	var	var	var	var	var
1	1.00	545.00					
2	1.00	470.00					
3	1.00	445.00					
4	1.00	574.00					
5	1.00	463.00					
6	1.00	383.00					
7	1.00	452.00					
8	1.00	573.00					
9	1.00	529.00					
10	1.00	471.00					
11	1.00	538.00					
12	1.00	587.00					
13	1.00	466.00					

Data View / Variable View

SPSS Processor is ready

> لتنفيذ تحليل الاتجاه الخطي

١- اختر قائمة Analyze.

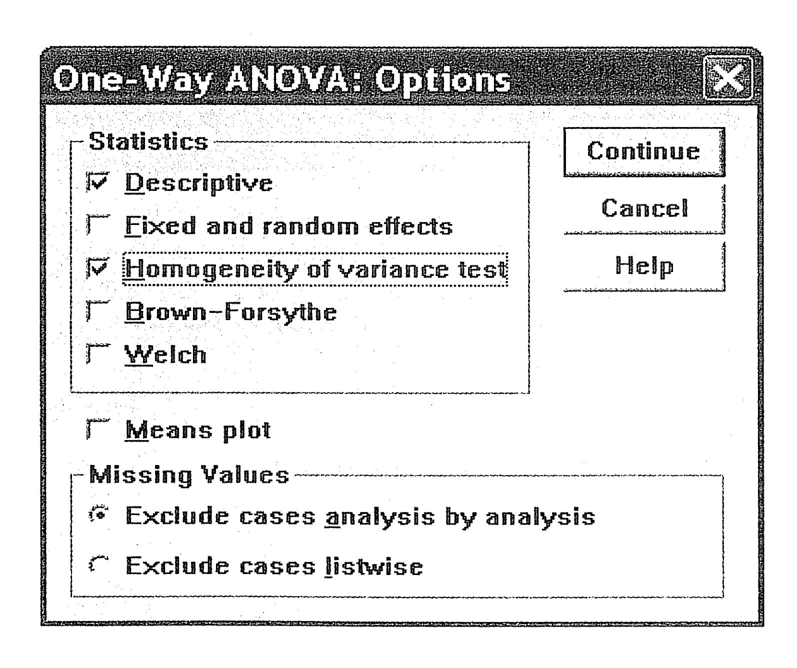
٢- انقر على Compare Means ثم على...One-Way ANOVA لفتح صندوق حوار One-Way ANOVA.

٣- يتم اختيار المتغير التابع وليكن *rt* ثم النقر على الزر ▶ لتحريك هذا المتغير إلى مربع Dependent List.

٤- يتم اختيار المتغير المستقل وليكن *age* ثم النقر على الزر ▶ لتحريك هذا المتغير إلى مربع Factor.

٥- انقر على زر الأمر...Options لفتح صندوق الحوار الفرعي One-Way ANOVA: Options.

٦- انقر على مربع الاختيار Descriptive وكذلك على Homogeneity of variance test.



٧- انقر على Continue.

٨- انقر على زر الأمر...Contrasts لفتح صندوق الحوار الفرعي One-Way ANOVA: Contrasts.

٩- انقر على مربع الاختيار Polynomial.

١٠- تأكد من اختيار الاتجاه المطلوب Linear من القائمة المنسدلة :Degree.

One-Way ANOVA: Contrasts

Polynomial Degree: Linear

Continue

Cancel

Help

Previous Contrast 1 of 1 Next

Coefficients:

Add

Change

Remove

Coefficient Total: 0.000

١١- انقر على Continue ثم على OK.

```
ONEWAY
  rt BY age
  /POLYNOMIAL= 1
  /STATISTICS DESCRIPTIVES HOMOGENEITY
  /MISSING ANALYSIS .
```

Descriptives

RT

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
15-20	25	497.2800	56.62782	11.32556	473.9052	520.6548	383.00	621.00
35-40	25	515.8400	56.52925	11.30585	492.5059	539.1741	397.00	647.00
55-60	25	531.2000	63.97591	12.79518	504.7920	557.6080	397.00	677.00
75-80	25	555.1200	72.57601	14.51520	525.1621	585.0779	429.00	739.00
Total	100	524.8600	65.38511	6.53851	511.8862	537.8338	383.00	739.00

Test of Homogeneity of Variances

RT

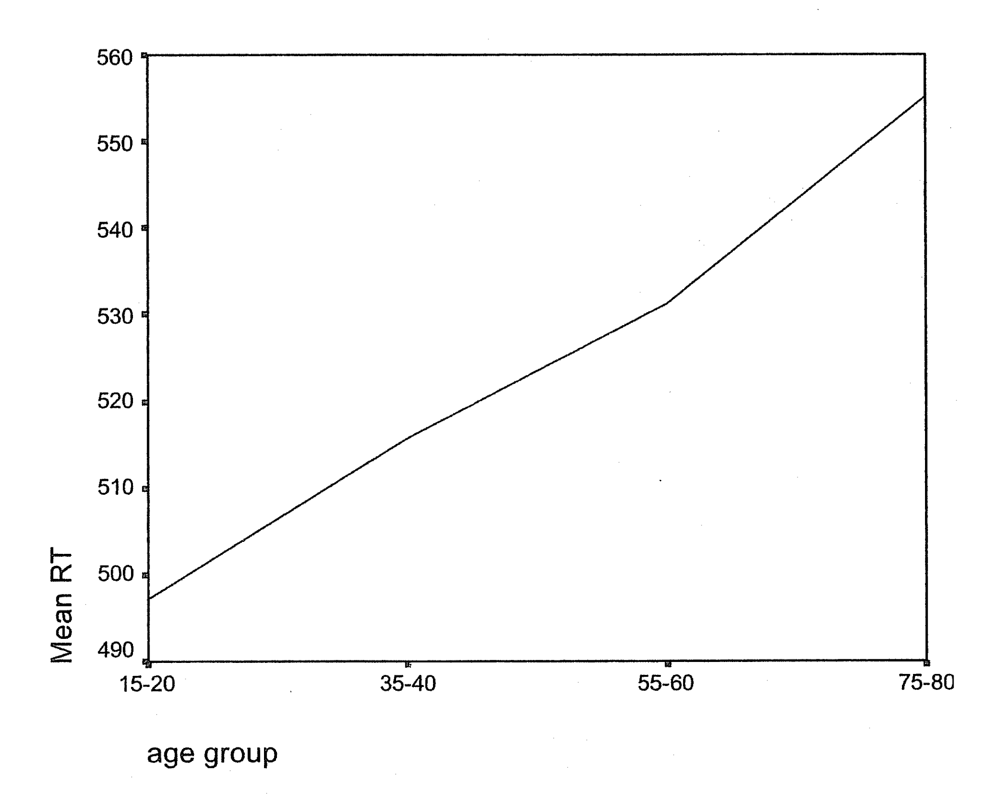
Levene Statistic	df1	df2	Sig.
.817	3	96	.488

ANOVA

RT

			Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	(Combined)		44947.000	3	14982.333	3.802	.013
	Linear Term	Contrast	44594.568	1	44594.568	11.317	.001
		Deviation	352.432	2	176.216	.045	.956
Within Groups			378299.0	96	3940.615		
Total			423246.0	99			

اختبار Levene's لتجانس التباين غير معنوي (p>0.05)، ويعني ذلك أن الفرض غير منتهك. كما يوضح جدول تحليل التباين أن هناك دلالة معنوية بين المجموعات، نسبة F و (p<0.05)، ولذا يمكن استنتاج أن اختلاف وقت رد الفعل ملحوظ عبر المجموعات العمرية. وعلاوة على ذلك، فإنه بفحص الجزء الخطي the linear term وجد أنه معنوي أيضاً (p<0.05)، ولذا يمكن استنتاج أن وقت رد الفعل يزداد باتساق عبر مجموعات العمر. رسم المتوسطات توضح الاتجاه الخطي كما هو مبين بالشكل التالي :



ويمكن إنشاء تحليل الاتجاه في حالة تصميم المقاييس المتكررة في اتجاه واحد أو تصميمات ذات اتجاهين مستقلين ومقاييس متكررة. ويجب أولاً استنتاج التأثير البسيط المناسب باستخدام خيار Select Cases... من قائمة Data أو من شريط الأدوات، ثم إنشاء مكونات تحليل الاتجاه باستخدام Contrasts... المتاح من القائمة الفرعية One-way ANOVA. وفي حالة التصميمات ذات الاتجاهين، من المهم تذكر أن عامل الخطأ لنسبة F لاختلافات الاتجاه سوف تكون بين المجموعات within-groups أو متوسط مربعات البواقي residual mean squares من تحليل التباين الكليANOVA . أي إننا نستخدم متوسط المربعات من جدول تحليل التباين ANOVA في اتجاهين.

مثال تطبيقي Practice Example

رغب باحثون في فحص تأثير الكافيين على القيام بعمل حركي بسيط. تم اختبار أداء ٦٠ مشارك تحت واحدة من ثلاث كميات مختلفة من استهلاك الكافيين (٠,٠٠ و١٥٠ و٣٠٠ مليلتر) وقد طلب منهم القيام بالنقر أو القرع بالأصابع بشكل متتالي على نمط معين. قد تم تسجيل عدد الأخطاء المرتكبة. تتوافر البيانات في ملف باسم Prac12.sav في قرص المرن للبيانات، والمطلوب:

١- اختبر البيانات من حيث انتهاكها للفروض.

٢- حدد ما إذا كان استهلاك الكافين له قدرة تأثيرية ملحوظة على مقدار دقة القيام بالعمل (عدد الأخطاء المرتكبة).

٣- حدد ما إذا كان هذا الاتجاه خطي.

الحلول Solutions

الأوامر Syntax

```
EXAMINE
  VARIABLES=errors BY caffeine
  /PLOT NONE
  /STATISTICS DESCRIPTIVES
  /CINTERVAL 95
  /MISSING LISTWISE
  /NOTOTAL.
ONEWAY
  errors BY caffeine
  /POLYNOMIAL= 1
  /STATISTICS HOMOGENEITY
  /MISSING ANALYSIS .
GRAPH
  /LINE(SIMPLE)=MEAN(errors) BY caffeine
  /MISSING=REPORT.
```

المخرجات Output

اختبار الفروض

التوزيع الطبيعي:

Descriptives

	caffeine consumption			Statistic	Std. Error
number of errors	0.00 caffeine	Mean		1.25	.315
		95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	.59	
			Upper Bound	1.91	
		5% Trimmed Mean		1.11	
		Median		1.00	
		Variance		1.987	
		Std. Deviation		1.410	
		Minimum		0	
		Maximum		5	
		Range		5	
		Interquartile Range		2.00	
		Skewness		1.386	.512
		Kurtosis		1.628	.992
	150 ml caffeine	Mean		5.15	.499
		95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	4.11	
			Upper Bound	6.19	
		5% Trimmed Mean		5.06	
		Median		4.50	
		Variance		4.976	
		Std. Deviation		2.231	
		Minimum		2	
		Maximum		10	
		Range		8	
		Interquartile Range		3.50	
		Skewness		.771	.512
		Kurtosis		-.300	.992
	300 ml caffeine	Mean		10.40	.825
		95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	8.67	
			Upper Bound	12.13	
		5% Trimmed Mean		10.50	
		Median		11.00	
		Variance		13.621	
		Std. Deviation		3.691	
		Minimum		3	
		Maximum		16	
		Range		13	
		Interquartile Range		4.75	
		Skewness		-.640	.512
		Kurtosis		-.206	.992

إحصاءات الالتواء والتفرطح تدل على أن عدد الأخطاء لها توزيع طبيعي نسبياً عبر مجموعات الكافيين.

Test of Homogeneity of Variances

number of errors

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
6.690	2	57	.002

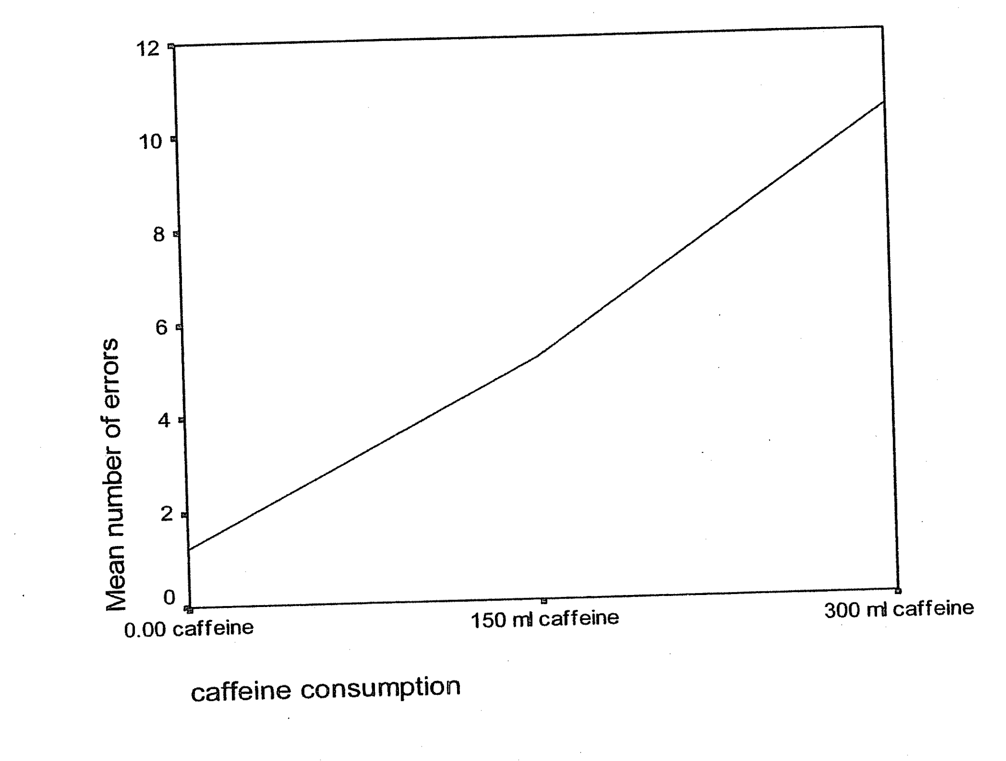
ANOVA

number of errors

			Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	(Combined)		843.300	2	421.650	61.452	.000
	Linear Term	Contrast	837.225	1	837.225	122.019	.000
		Deviation	6.075	1	6.075	.885	.351
Within Groups			391.100	57	6.861		
Total			1234.400	59			

إن اختبار Levene's لتجانس التباين معنوي $(p<0.05)$، ولذا يجب تفسير الاتجاه الخطي بحذر. وقد يفضل تحديد قيمة F عند مستوي ألفا = (α) ٠,٠٠١ لتكون أكثر أماناً.

مازال الاتجاه الخطي معنوياً عند مستوي ألفا (α) الأكثر أماناً، ولذا يمكن القول بأن هناك اتجاهاً خطياً ملحوظاً في البيانات. أي إنه كلما زاد استهلاك الكافيين زادت نسبة الأخطاء المرتكبة في الأعمال الحركية. وهذا الاتجاه واضح من الشكل التالي:


12
10
8
6
4
2
0
Mean number of errors
0.00 caffeine
150 ml caffeine
300 ml caffeine
caffeine consumption

الفصل الثالث عشر

تصميم القطعة المنشقة / المركبة

Mixed / Split Plot Design
Spanova

يطلق على التصميمات المختلطة في اتجاهين في بعض الأحيان تحليل تباين القطعة المنشقة (SPANOVA (Split plot ANOVA ، هناك مقاييس متكررة في متغير مستقل واحد ومجموعات مستقلة في المتغيرات المستقلة الأخرى.

فروض الاختبار Assumption Testing

إن فروض تحليل تباين القطعة المنشقة SPANOVA هي نفسها للمجموعات المستقلة والمقاييس المتكررة لتحليل التباينات. وهناك فرض إضافي خاصة يطبق على هذا التحليل.

تجانس الارتباطات الداخلية: يجب أن تكون نماذج الارتباطات الداخلية بين المستويات المختلفة لمعاملات المقاييس المتكررة متسقة من مستوى إلى آخر بين معاملات المجموعات. ويتم اختبار هذا الفرض باستخدام الإحصاء Box's M. وهذا الإحصاء حساس جداً، ولذا يوصى باستخدام مستوى معنوية ٠,٠٠١ عند تفسيره، ويوجد التجانس إذا كان الإحصاء غير معنوي ($p>0.001$).

مثال عملي Working Example

ترغب خبيرة علاج طبي في تحديد كفاءة برنامج جديد لمعالجة الكآبة. وقد تم توزيع ثمانية مشتركين على كل من المجموعة المعالجة أو غير المعالجة. تم سؤال كل مشترك بتدوين قائمة كاملة بحالة الإكتئاب قبل بدء العلاج وبعد انتهاء العلاج مباشرة وبعد ثلاثة اشهر من العلاج. المتغير المستقل الأول (وقت الاختبار) داخل المجموعات في الحالة الطبيعية وله ثلاثة مستويات. المتغير المستقل الثاني (تحت العلاج) وهي بين مجموعات المعامل وله مستويين. المتغير التابع هو درجة الكآبة التي يتم قياسها. ولذا هناك 3x2 تصميم معاملي به بيانات في ستة خلايا (٢ × ٣ = ٦) و٢٤ مشاهدة.

يرغب المعالج الطبي في الإجابة على الأسئلة التالية :

١- هل تتغير مقاييس الكآبة مع الوقت؟

٢- هل استخدام العلاج أكثر تأثيرا من عدم استخدامه؟

٣- هل هناك تغييرات مختلفة في مقاييس الكآبة للمجموعات المعالجة وغير المعالجة؟

السؤال الأول والثاني يرجع إلى التأثير الرئيسي ، بينما السؤال الثالث يفحص تأثير التفاعل بين المتغيرين المستقلين على المتغير التابع. ويمكن إيجاد هذه البيانات في ملف Work13.sav من القرص المرن للبيانات وهي واضحة في الشكل التالي :

Work13 - SPSS Data Editor

File Edit View Data Transform Analyze Graphs Utilities S-PLUS Window Help

1 : treat 1

	treat	pretest	posttest	followup	var	var	var
1	1	39	27	31			
2	1	36	35	24			
3	1	40	33	22			
4	1	33	25	27			
5	2	25	34	26			
6	2	34	22	33			
7	2	30	31	34			
8	2	27	25	27			
9							
10							
11							
12							
13							

Data View / Variable View

SPSS Processor is ready

➢ **لتنفيذ تحليل SPANOVA**

١- اختر قائمة Analyze .

٢- انقر على General Linear Model ثم على Repeated Measures... لفتح صندوق حوار Repeated Measures Define Factor (s).

٣- في مربع :Within-Subject Factor Name ، اكتب اسم العامل داخل المجموعات وليكن *time*. في مربع :Number of Levels ، اكتب عدد المستويات لهذا العامل وليكن ٣.

٤- انقر على Add لتحريك هذه المعلومات إلى المربع الأسفل.

Repeated Measures Define Factor(s)

Within-Subject Factor Name: | Define
Number of Levels: | Reset
Add | time(3) | Cancel
Change | Help
Remove | Measure >>

٥- انقـــر علـــى زر الأمـــر Define لفـــتح صـــندوق الحـــوار الفرعـــي Repeated Measures.

٦- يـــتم اختيـــار مـــتغيرات المعـــاملات داخـــل المجموعـــات ولـــتكن (pretest, posttest,& followup) ثـم النقـر علـى الـزر لتحريك هـذه المتغيرات إلى مربع *(time)* Within-Subject Variables:.

٧- يتم اختيار متغير بين المجموعات وليكن *(treat)* ثم النقر على الزر لتحريك هذا المتغير إلى مربع Between-Subject Factor (s).

Repeated Measures

Within-Subjects Variables (time):
pretest(1)
posttest(2)
followup(3)

Between-Subjects Factor(s):
treatment status [tr

Covariates:

OK | Paste | Reset | Cancel | Help

Model... | Contrasts... | Plots... | Post Hoc... | Save... | Options...

٨- انقــر علــى زر الأمــرOptions... لفــتح صــندوق الحــوار الفرعــي .Repeated Measures: Options

٩- في مربــع Display، انقــر علــى مربــع الاختيــار Descriptive وEstimates of effects size و Observed power وكذلك على Homogeneity tests.

Repeated Measures: Options

Estimated Marginal Means

Factor(s) and Factor Interactions:
(OVERALL)
treat
time
treat*time

Display Means for:

Compare main effects
Confidence interval adjustment:
LSD (none)

Display
- [x] Descriptive statistics
- [x] Estimates of effect size
- [x] Observed power
- [ ] Parameter estimates
- [ ] SSCP matrices
- [ ] Residual SSCP matrix
- [ ] Transformation matrix
- [x] Homogeneity tests
- [ ] Spread vs. level plots
- [ ] Residual plots
- [ ] Lack of fit test
- [ ] General estimable function

Significance level: .05 Confidence intervals are 95%

Continue Cancel Help

١٠- انقر على Continue ثم على OK.

```
GLM
  pretest posttest followup BY treat
  /WSFACTOR = time 3 Polynomial
  /METHOD = SSTYPE(3)
  /PRINT = DESCRIPTIVE ETASQ OPOWER HOMOGENEITY
  /CRITERIA = ALPHA(.05)
  /WSDESIGN = time
  /DESIGN = treat .
```

Descriptive Statistics

	treatment status	Mean	Std. Deviation	N
pre treatment depression score	treatment group	37.00	3.162	4
	control group	29.00	3.916	4
	Total	33.00	5.398	8
post treatment depression score	treatment group	30.00	4.761	4
	control group	28.00	5.477	4
	Total	29.00	4.870	8
follow up depression score	treatment group	26.00	3.916	4
	control group	30.00	4.082	4
	Total	28.00	4.276	8

Box's Test of Equality of Covariance Matrices[a]

Box's M	9.081
F	.659
df1	6
df2	260.830
Sig.	.683

Tests the null hypothesis that the observed covariance matrices of the dependent variables are equal across groups.

a.

Design: Intercept+TREAT
Within Subjects Design: TIME

Mauchly's Test of Sphericity[b]

Measure: MEASURE_1

					Epsilon[a]		
Within Subjects Effe	Mauchly's W	Approx. Chi-Square	df	Sig.	Greenhouse-Geisser	Huynh-Feldt	Lower-bound
TIME	.577	2.749	2	.253	.703	1.000	.500

Tests the null hypothesis that the error covariance matrix of the orthonormalized transformed dependent variat proportional to an identity matrix.

a. May be used to adjust the degrees of freedom for the averaged tests of significance. Corrected tests are c Tests of Within-Subjects Effects table.

b.

Design: Intercept+TREAT
Within Subjects Design: TIME

Tests of Within-Subjects Effects

Measure: MEASURE_1

Source		Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.	Partial Eta Squared	Noncent. Parameter	Observed Power[a]
TIME	Sphericity Assumed	112.000	2	56.000	2.632	.113	.305	5.264	.424
	Greenhouse-Geisser	112.000	1.406	79.686	2.632	.137	.305	3.699	.340
	Huynh-Feldt	112.000	2.000	56.000	2.632	.113	.305	5.264	.424
	Lower-bound	112.000	1.000	112.000	2.632	.156	.305	2.632	.278
TIME * TREAT	Sphericity Assumed	144.000	2	72.000	3.384	.068	.361	6.768	.525
	Greenhouse-Geisser	144.000	1.406	102.453	3.384	.093	.361	4.756	.421
	Huynh-Feldt	144.000	2.000	72.000	3.384	.068	.361	6.768	.525
	Lower-bound	144.000	1.000	144.000	3.384	.115	.361	3.384	.341
Error(TIME)	Sphericity Assumed	255.333	12	21.278					
	Greenhouse-Geisser	255.333	8.433	30.277					
	Huynh-Feldt	255.333	12.000	21.278					
	Lower-bound	255.333	6.000	42.556					

a. Computed using alpha = .05

Levene's Test of Equality of Error Variances[a]

	F	df1	df2	Sig.
pre treatment depression score	.200	1	6	.670
post treatment depression score	.231	1	6	.648
follow up depression score	.273	1	6	.620

Tests the null hypothesis that the error variance of the dependent variable is equal across groups.

a.

Design: Intercept+TREAT
Within Subjects Design: TIME

Tests of Between-Subjects Effects

Measure: MEASURE_1
Transformed Variable: Average

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.	Partial Eta Squared	Noncent. Parameter	Observed Power[a]
Intercept	21600.000	1	21600.000	1735.714	.000	.997	1735.714	1.000
TREAT	24.000	1	24.000	1.929	.214	.243	1.929	.217
Error	74.667	6	12.444					

a. Computed using alpha = .05

وحيث قيمة Box's M غير معنوي (p>0.001)، فإن فرض تجانس مصفوفة التغاير لم ينتهك. كما أن اختبار الدائرية Mauchly بالنسبة للوقت غير مؤثر (p>0.05)، ولذا فإن فرض الدائرية لم ينتهك.

التأثير الرئيسي للوقت غير معنوي (p>0.05)، ولذا يمكن استنتاج أن مقاييس الكآبة لم تتغير بصورة ملحوظة عبر مرور الزمن.

اختبار Levene's لتجانس التباين غير معنوي (p>0.05)، ويعني ذلك أن الفرض غير منتهك. وبالتالي فإن التأثير الرئيسي للمعالجة غير مؤثر (p>0.05) ولذا فإن المشتركين في مجموعة العلاج لا يشعرون بأي تحسن عن المجموعة غير المعالجة (قد يشعر المعالج الطبي بخيبة أمل !).

اختبار الدائرية Mauchly للتفاعل غير معنوي (p>0.05)، ولذا فرض الدائرية لم ينتهك. كما أن تأثير التفاعل غير معنوي (p>0.05). بمجرد الحصول على دلالة معنوية للوقت أو للتفاعل، فإننا يجب البحث عن سبب هذه الاختلافات باستخدام تحليل post-hoc.

مثال تطبيقي Practice Example

في تصميم جديد لقاعة موسيقية، يرغب مهندس معماري في تحديد ما إذا كان حجم القاعة واختيار مادة عازل الصوت تؤثر على جودة الصوت. تم تجربة قاعتين (حجم صغير وحجم كبير)، على أربعة أنواع مختلفة من المادة العازلة. تم توزيع عشرة قادة مختلفين لفرق موسيقية عشوائياً على القاعات المختلفة. واستمع هؤلاء القادة لأربع فرق موسيقية تعمل في ظروف مختلفة من العازل الصوتي. طُلب من القادة إعطاء درجة من عشرين على جودة الصوت (١= صوت ضعيف و ٢٠= صوت ممتاز). تتوافر البيانات في ملف باسم Prac12.sav في قرص البيانات المرن، والمطلوب :

١- اختيار البيانات من حيث إهمالها للفروض.

٢- تحديد ما إذا كان حجم القاعة يؤثر على جودة الصوت أم لا.

٣- تحديد ما إذا كانت مادة عازل الصوت يؤثر على جودة الصوت أم لا.

٤- تحديد ما إذا كان تأثير حجم القاعة على جودة الصوت تعتمد على مادة عازل الصوت أم لا.

الحلول Solutions

الأوامر Syntax

```
EXAMINE
  VARIABLES=sp1 sp2 sp3 sp4 BY audit
  /PLOT NONE
  /COMPARE GROUP
  /STATISTICS DESCRIPTIVES
  /CINTERVAL 95
  /MISSING LISTWISE
  /NOTOTAL.
GLM
  sp1 sp2 sp3 sp4 BY audit
  /WSFACTOR = sound 4 Polynomial
  /METHOD = SSTYPE(3)
  /PRINT = ETASQ OPOWER HOMOGENEITY
  /CRITERIA = ALPHA(.05)
  /WSDESIGN = sound
  /DESIGN = audit .
```

المخرجات Output

اختبار الفروض

Descriptives

	size of auditorium			Statistic	Std. Error
SP1	small	Mean		4.8000	1.42829
		95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	.8344	
			Upper Bound	8.7656	
		5% Trimmed Mean		4.7778	
		Median		4.0000	
		Variance		10.200	
		Std. Deviation		3.19374	
		Minimum		1.00	
		Maximum		9.00	
		Range		8.00	
		Interquartile Range		6.0000	
		Skewness		.301	.913
		Kurtosis		-1.344	2.000
	large	Mean		6.8000	1.39284
		95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	2.9329	
			Upper Bound	10.6671	
		5% Trimmed Mean		6.8333	
		Median		6.0000	
		Variance		9.700	
		Std. Deviation		3.11448	
		Minimum		3.00	
		Maximum		10.00	
		Range		7.00	
		Interquartile Range		6.0000	
		Skewness		.060	.913
		Kurtosis		-2.299	2.000
SP2	small	Mean		8.0000	1.84391
		95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	2.8805	
			Upper Bound	13.1195	
		5% Trimmed Mean		8.0000	
		Median		8.0000	
		Variance		17.000	
		Std. Deviation		4.12311	
		Minimum		3.00	
		Maximum		13.00	
		Range		10.00	
		Interquartile Range		8.0000	
		Skewness		.000	.913
		Kurtosis		-1.893	2.000
	large	Mean		9.4000	1.86011
		95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	4.2355	
			Upper Bound	14.5645	
		5% Trimmed Mean		9.3333	
		Median		9.0000	
		Variance		17.300	
		Std. Deviation		4.15933	
		Minimum		5.00	
		Maximum		15.00	
		Range		10.00	
		Interquartile Range		8.0000	
		Skewness		.397	.913
		Kurtosis		-1.578	2.000

SP3	small	Mean		10.2000	1.52971
		95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	5.9529	
			Upper Bound	14.4471	
		5% Trimmed Mean		10.2778	
		Median		11.0000	
		Variance		11.700	
		Std. Deviation		3.42053	
		Minimum		5.00	
		Maximum		14.00	
		Range		9.00	
		Interquartile Range		6.0000	
		Skewness		-.845	.913
		Kurtosis		.699	2.000
	large	Mean		13.2000	1.56205
		95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	8.8631	
			Upper Bound	17.5369	
		5% Trimmed Mean		13.1667	
		Median		13.0000	
		Variance		12.200	
		Std. Deviation		3.49285	
		Minimum		9.00	
		Maximum		18.00	
		Range		9.00	
		Interquartile Range		6.5000	
		Skewness		.310	.913
		Kurtosis		-.644	2.000
SP4	small	Mean		8.0000	1.51658
		95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	3.7893	
			Upper Bound	12.2107	
		5% Trimmed Mean		8.0000	
		Median		7.0000	
		Variance		11.500	
		Std. Deviation		3.39116	
		Minimum		4.00	
		Maximum		12.00	
		Range		8.00	
		Interquartile Range		6.5000	
		Skewness		.192	.913
		Kurtosis		-2.234	2.000
	large	Mean		10.4000	1.72047
		95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	5.6232	
			Upper Bound	15.1768	
		5% Trimmed Mean		10.3333	
		Median		9.0000	
		Variance		14.800	
		Std. Deviation		3.84708	
		Minimum		7.00	
		Maximum		15.00	
		Range		8.00	
		Interquartile Range		7.5000	
		Skewness		.458	.913
		Kurtosis		-2.939	2.000

التوزيع الطبيعي

تدل إحصاءات الالتواء والتفرطح على أن البيانات لها توزيع طبيعي نسبياً عبر المجموعات.

Box's Test of Equality of Covariance Matrices[a]

Box's M	9.339
F	.401
df1	10
df2	305.976
Sig.	.946

Tests the null hypothesis that the observed covariance matrices of the dependent variables are equal across groups.

a. Design: Intercept+AUDIT
Within Subjects Design: SOUND

Mauchly's Test of Sphericity[b]

Measure: MEASURE_1

					Epsilon[a]		
Within Subjects Effect	Mauchly's W	Approx. Chi-Square	df	Sig.	Greenhouse-Geisser	Huynh-Feldt	Lower-bound
SOUND	.498	4.680	5	.460	.683	1.000	.333

Tests the null hypothesis that the error covariance matrix of the orthonormalized transformed dependent variables is proportional to an identity matrix.

a. May be used to adjust the degrees of freedom for the averaged tests of significance. Corrected tests are displayed in Tests of Within-Subjects Effects table.

b. Design: Intercept+AUDIT
Within Subjects Design: SOUND

Tests of Within-Subjects Effects

Measure: MEASURE_1

Source		Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.	Partial Eta Squared	Noncent. Parameter	Observed Power[a]
SOUND	Sphericity Assumed	175.700	3	58.567	65.682	.000	.891	197.047	1.000
	Greenhouse-Geisser	175.700	2.049	85.755	65.682	.000	.891	134.573	1.000
	Huynh-Feldt	175.700	3.000	58.567	65.682	.000	.891	197.047	1.000
	Lower-bound	175.700	1.000	175.700	65.682	.000	.891	65.682	1.000
SOUND * AUDIT	Sphericity Assumed	3.400	3	1.133	1.271	.307	.137	3.813	.296
	Greenhouse-Geisser	3.400	2.049	1.659	1.271	.308	.137	2.604	.239
	Huynh-Feldt	3.400	3.000	1.133	1.271	.307	.137	3.813	.296
	Lower-bound	3.400	1.000	3.400	1.271	.292	.137	1.271	.169
Error(SOUND)	Sphericity Assumed	21.400	24	.892					
	Greenhouse-Geisser	21.400	16.391	1.306					
	Huynh-Feldt	21.400	24.000	.892					
	Lower-bound	21.400	8.000	2.675					

a. Computed using alpha = .05

Levene's Test of Equality of Error Variances[a]

	F	df1	df2	Sig.
SP1	.000	1	8	1.000
SP2	.004	1	8	.951
SP3	.005	1	8	.948
SP4	.377	1	8	.556

Tests the null hypothesis that the error variance of the dependent variable is equal across groups.

a. Design: Intercept+AUDIT
Within Subjects Design: SOUND

Tests of Between-Subjects Effects

Measure: MEASURE_1
Transformed Variable: Average

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.	Partial Eta Squared	Noncent. Parameter	Observed Power[a]
Intercept	3132.900	1	3132.900	63.259	.000	.888	63.259	1.000
AUDIT	48.400	1	48.400	.977	.352	.109	.977	.141
Error	396.200	8	49.525					

a. Computed using alpha = .05

عند تقييم الفروض الضرورية وجدنا أن إحصاء Box's M غير معنوي (p>0.001) ، ولذا فإننا لم ننتهك فرض تجانس مصفوفة التغاير. كما أن إحصاء الدائرية Mauchly غير معنوي (p>0.05) ، ولذا فإن فرض الدائرية لم ينتهك. وأخيراً ، فإن اختبار Levene's يدل على تجانس التباين.

وتدل نتائج تحليل SPANOVA على أن هناك تأثيراً معنوياً لعازل الصوت ، كما أن درجة جودة الصوت تختلف باختيار مادة العازل الصوتي. كما أننا لم نحصل على تأثير حقيقي لحجم القاعة. وأيضاً التفاعل غير ملحوظ ، ويعني ذلك أن تأثير اختيار المادة العازلة للصوت لا يعتمد على حجم القاعة. كما يمكن القيام باختبارات post-hoc لتحديد أين تقع الاختلافات بين المواد العازلة.

الفصل الرابع عشر

تحليل التغاير في اتجاه واحد

One-way Analysis of Covariance (ANCOVA)

تحليل التغايرANCOVA يعطي متوسطات دقيقة لتقليل التحيز المنتظم والأخطاء بين المجموعات في التحليل. لتحديد ما إذا كان المتغير المستقل له تأثير حقيقي، فإن تأثير المتغير الإضافي (التغاير) على المتغير التابع يمكن التحكم به إحصائياً خلال التحليل. أي أن محاولة تقليل تباين الخطأ يرجع إلى اختلاف المفردات. ويتطلب تحليل التغاير ANCOVA أن يشارك مفردات مختلفة في كل حالة من الحالات، وبالتالي فهو مناسب فقط للتصميمات بين المجموعات أو بين المجموعات المستقلة.

فروض الاختبار Assumption Testing

هناك ستة فروض يجب تحققها قبل إنشاء تحليل التغاير ANCOVA :

١- الاستقلالية: يجب أن تكون درجات المفردات في كلٍ من المتغير التابع والتغاير مستقلة عن درجات كل المشتركين الآخرين.

٢- التوزيع الطبيعي: يجب أن يكون المتغير التابع له توزيعاً طبيعياً للمشتركين الذين لهم درجة التغاير نفسها والمجموعة نفسها. أي نريد الحصول على التوزيع الطبيعي لكل درجة من التغاير. وإذا كانت الدرجات للتغاير فقط موزعة طبيعياً، فإن تحليل التغاير ANCOVA يكون قوياً لهذا الفرض.

٣- **الخطية**: العلاقة الخطية يجب أن تكون موجودة بين المتغير التابع والتغاير (المتغير الإضافي) لكل مجموعة. ويمكن أن نتحقق من ذلك برسم شكل الانتشار لكل مجموعة.

٤- **تجانس ميل الانحدار**: يجب أن تكون علاقة المتغير التابع مع التغاير في كل مجموعة هي نفسها.

٥- **استقلالية التغاير والمعالجات**: عندما تحذف نسبة من التغير في المشاركة بين المتغير التابع والتغاير، يجب أن تعلم بأننا لم نحذف أيضاً بعض تأثير المتغير المستقل. ويمكنك اجتناب ذلك من خلال مقياس التغاير قبل بدء التجربة وأيضاً من خلال تحديد عشوائي للمشتركين في المستويات المختلفة للمتغير المستقل.

٦- **موثقية التغاير**: الأداة المستخدمة في مقياس التغاير يجب أن يُعتمد عليها.

يرجع الفرض الأول والخامس والسادس إلى تصميم التجربة، بينما الفرض الثاني تم توضيحه في الفصل الثالث. ولاختبار الفرض الثالث والرابع، فإننا يمكن استخدام الخطوات العامة من المثال التالي:

مثال عملي Working Example

ترغب مديرة مبيعات في تحديد ما إذا كان الرجل أو المرأة أكثر نجاحاً في البيع. وقد تم تسجيل المبيعات لعدد ٢٢ مندوباً للمبيعات خلال فترة ١٢ شهراً. وتعلم هذه المديرة أن سنوات الخبرة في البيع سوف تساعد على نجاح المندوب، وتعتقد أيضاً بأنه من العدالة تنفيذ المقارنات مع الأخذ في الاعتبار هذا العامل الإضافي (التغاير). وبالتالي فإن المتغير التابع يمثل البيع بآلاف الدولارات في السنة، والمتغير المستقل يمثل النوع (يرمز له ١= ذكر و ٢= أنثى)، والتغاير هو سنوات الخبرة في البيع. يمكن إيجاد ملف البيانات Work14.sav من القرص المرن للبيانات وهي واضحة في الشكل التالي:

Work14 - SPSS Data Editor

File Edit View Data Transform Analyze Graphs Utilities S-PLUS Window Help

1 : gender 1

	gender	years	sales	var	var	var	var
1	1	7	110				
2	1	12	117				
3	1	11	113				
4	1	13	114				
5	1	7	111				
6	1	6	114				
7	1	7	111				
8	1	6	112				
9	1	6	110				
10	1	4	109				
11	1	9	117				
12	2	14	116				
13	2	9	110				

Data View / Variable View

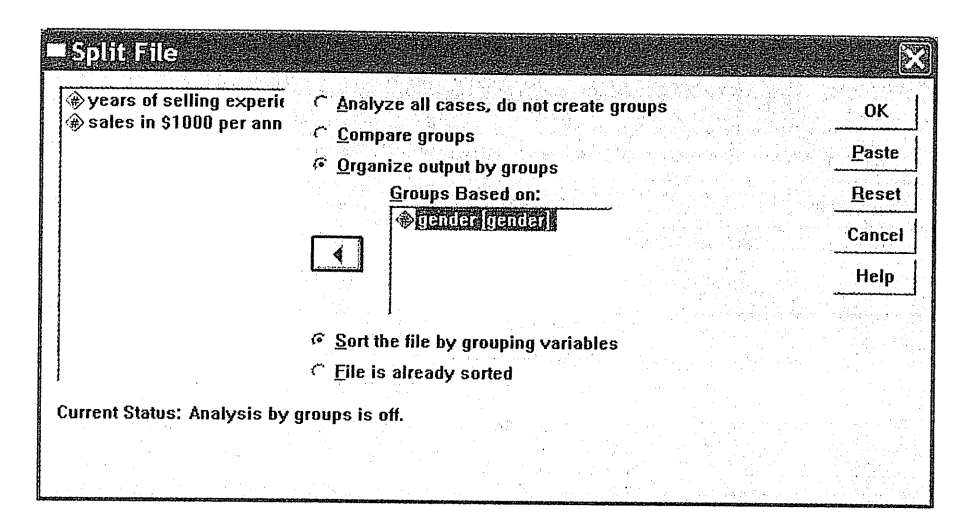
SPSS Processor is ready

➢ **اختبار العلاقة الخطية**

تحتاج فروض الخطية إلى الفحص لكل مستوى أو مجموعه من المتغير المستقل. يمكن استخدام الخيار Split File... لتحديد مجموعة معينة من ملف البيانات.

١ - اختر قائمة Data انقر على Split File... أو انقر من شريط الأدوات على Split File... لفتح صندوق حوار Split File.

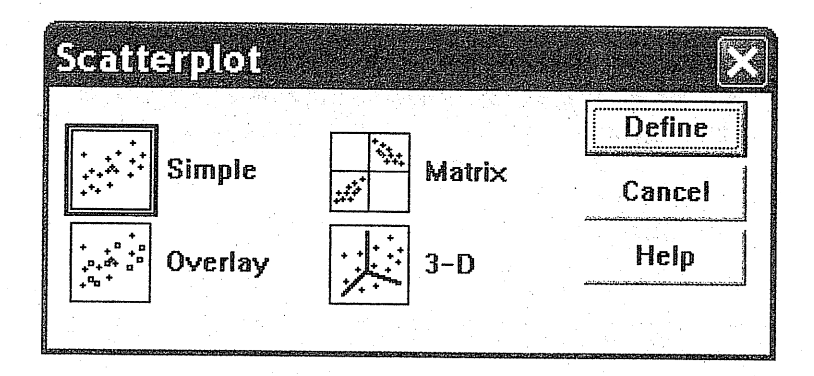
٢ - اختر زر الراديو Organize output by groups، ثم إختر المتغير وليكن *gender*، ثم انقر على الزر ▶ لتحريك هذا المتغير إلى مربع Groups Based on:.



٣- انقر على OK.

٤- اختر قائمة Graphs.

٥- انقر على Scatter... لفتح صندوق حوار Scatterplot. لاحظ أن الخيار Simple scatterplot يكون محدداً مبدئياً.



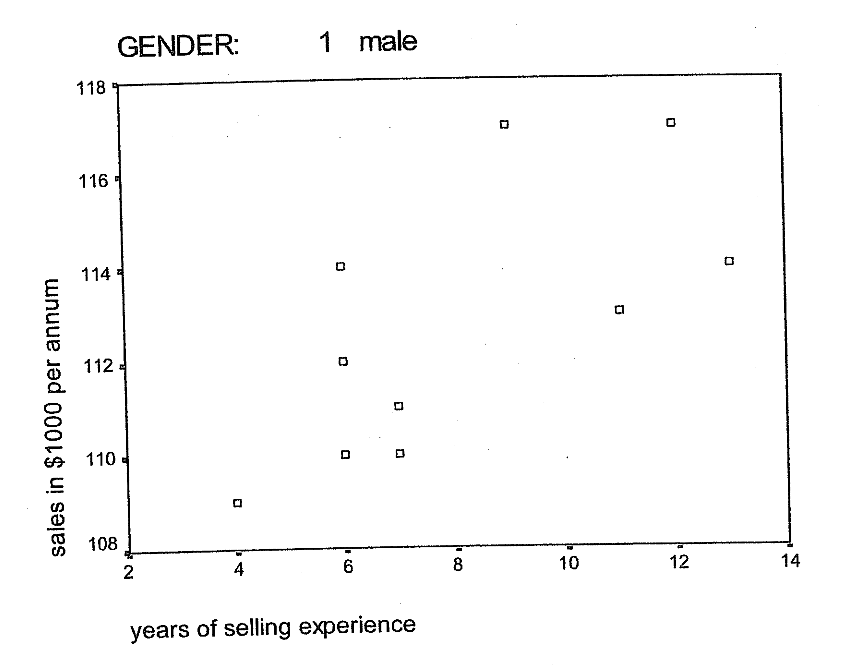
٦- انقر على زر الأمر Define لفتح صندوق الحوار الفرعي Simple Scatterplot.

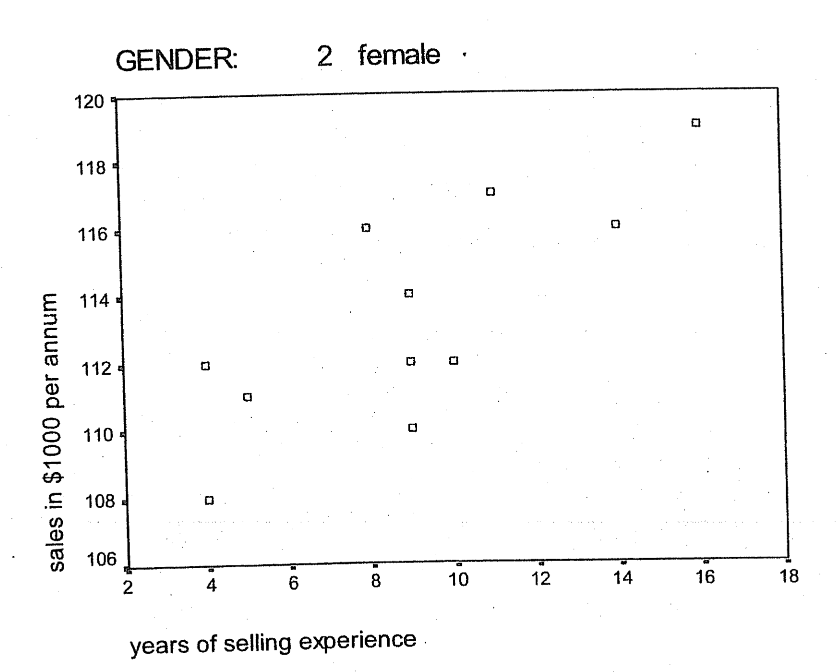
٧- اختر المتغير الأول وليكن *sales* ثم انقر على الزر [▸] لتحريك هذا المتغير إلى مربع :Y Axis.

٨- اختر المتغير الثاني وليكن *years* ثم انقر على الزر [▸] لتحريك هذا المتغير إلى مربع :X Axis.

٩- انقر على OK.

```
SORT CASES BY gender .
SPLIT FILE
  SEPARATE BY gender .
GRAPH
  /SCATTERPLOT(BIVAR)=years WITH sales
  /MISSING=LISTWISE .
```


GENDER: 1 male
sales in $1000 per annum
118
116
114
112
110
108
2
4
6
8
10
12
14
years of selling experience


GENDER: 2 female
sales in $1000 per annum
120
118
116
114
112
110
108
106
2
4
6
8
10
12
14
16
18
years of selling experience

يدل كل من شكلي الانتشار على أن هناك علاقة خطية بين المتغير التابع (sales) والتغاير (years) لكل مجموعة (ذكر وأنثى). بالإضافة إلى أن ميل خط الانحدار متشابه عبر المجموعات. ولذا يمكن إجراء تحليل التغاير بثقة. وتذكر إغلاق الخيار Split File قبل إجراء تحليل التغاير.

➢ **لإنشاء تحليل التغاير ANCOVA**

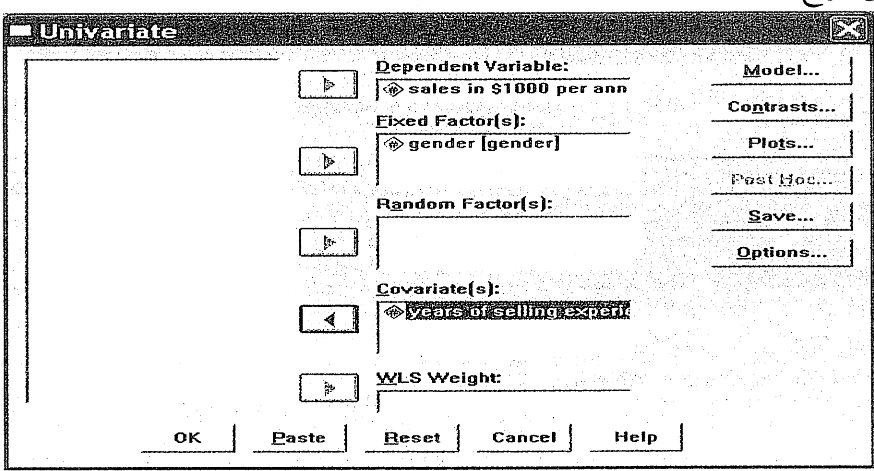
١- اختر قائمة Analyze.

٢- انقر على General Linear Model ثم على...Univariate لفتح صندوق حوار Univariate.

٣- اختر متغير التابع وليكن *sales* ثم انقر على الزر ▶ لتحريك هذا المتغير إلى مربع :Dependent Variable.

٤- اختر متغير المستقل وليكن *gender* ثم انقر على الزر ▶ لتحريك هذا المتغير إلى مربع :Fixed Factor (s).

٥- اختر التغاير وليكن *years* ثم انقر على الزر ▶ لتحريك هذا المتغير إلى مربع :Covariate (s).



٦- انقر على زر الأمر...Options لفتح صندوق الحوار الفرعي Univariate: Options.

٧- في مربع Display، انقر على مربع الاختيار Descriptive statistics و Estimates of effects size و Observed power وكذلك على Homogeneity tests.

Univariate: Options

Estimated Marginal Means
Factor(s) and Factor Interactions:
(OVERALL)
gender
Display Means for:
Compare main effects
Confidence interval adjustment:
LSD (none)

Display
☑ Descriptive statistics
☑ Estimates of effect size
☑ Observed power
☐ Parameter estimates
☐ Contrast coefficient matrix
☑ Homogeneity tests
☐ Spread vs. level plot
☐ Residual plot
☐ Lack of fit
☐ General estimable function

Significance level: .05 Confidence intervals are 95%

Continue Cancel Help

٨- انقر على Continue ثم على OK.

```
UNIANOVA
  sales  BY gender  WITH years
  /METHOD = SSTYPE(3)
  /INTERCEPT = INCLUDE
  /PRINT = DESCRIPTIVE ETASQ OPOWER HOMOGENEITY
  /CRITERIA = ALPHA(.05)
  /DESIGN = years gender .
```

Descriptive Statistics

Dependent Variable: sales in $1000 per annum

gender	Mean	Std. Deviation	N
male	112.55	2.734	11
female	113.36	3.325	11
Total	112.95	3.000	22

Levene's Test of Equality of Error Variances[a]

Dependent Variable: sales in $1000 per annum

F	df1	df2	Sig.
.022	1	20	.884

Tests the null hypothesis that the error variance of the dependent variable is equal across groups.

a. Design: Intercept+YEARS+GENDER

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: sales in $1000 per annum

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.	Partial Eta Squared	Noncent. Parameter	Observed Power[a]
Corrected Model	106.353[b]	2	53.176	12.232	.000	.563	24.463	.988
Intercept	31745.528	1	31745.528	7302.092	.000	.997	7302.092	1.000
YEARS	102.671	1	102.671	23.616	.000	.554	23.616	.996
GENDER	.116	1	.116	.027	.872	.001	.027	.053
Error	82.602	19	4.347					
Total	280881.000	22						
Corrected Total	188.955	21						

a. Computed using alpha = .05

b. R Squared = .563 (Adjusted R Squared = .517)

اختبار Levene's غير معنوي ($p>0.05$)، وهذا يعني أننا لم ننتهك فرض تجانس التباين.

تدل النتائج على عدم وجود تأثير رئيسي للنوع ($p>0.05$) ولكن هناك علاقة معنوية بين المبيعات وسنوات الخبرة ($p<0.05$). وبالتالي يمكن القول بأنه عندما نتحكم إحصائياً بسنوات الخبرة، فإن النوع ليس له تأثير في حجم المبيعات في السنة. أي أن إحساس مديرة المبيعات بأن المندوب الناجح له علاقة بسنوات الخبرة قد تم تأكيده.

لو كانت نسبة F معنوية وكان هناك أكثر من مستوين للمتغير المستقل، فإنه يجب البحث عن مصدر التأثير. ويمكن استخدام المقارنات المخططة مسبقاً planned والمقارنات البعدية post-hoc لإنجاز ذلك.

مثال تطبيقي Practice Example

تم إشراك ٩٦ من طلاب وطالبات السنة الثانية بقسم علم النفس في برنامج تدريبي خاص تم تصميمه لتقليل القلق من استخدام الحاسوب. من هؤلاء الطلاب، تطوع ٤٧ للعمل كمدربين في ورش عمل خاصة باستخدام الحاسوب في أساليب البحث لطلاب وطالبات السنة الأولى. بينما لم يفضل ٤٩ طالباً وطالبة العمل كمدربين. تم قياس القلق للجميع قبل بدء البرنامج وبعد إكماله. تتوافر البيانات في ملف باسم Prac14.sav في قرص البيانات، والمطلوب:

١- تحديد ما إذا كان الانخفاض من قلق استخدام الحاسوب هو نفسه بالنسبة إلى الذكور والإناث.

٢- تحديد ما إذا كان الانخفاض من قلق استخدام الحاسوب هو نفسه بالنسبة إلى الذين تدربوا والذين لم يتدربوا.

الحلول Solutions

الأوامر Syntax

```
EXAMINE
  VARIABLES=anxiety1 anxiety2 BY gender tutors
  /PLOT NONE
  /STATISTICS DESCRIPTIVES
  /CINTERVAL 95
  /MISSING LISTWISE
  /NOTOTAL.
SORT CASES BY gender tutors .
SPLIT FILE
  SEPARATE BY gender tutors .
GRAPH
  /SCATTERPLOT(BIVAR)=anxiety1 WITH anxiety2
  /MISSING=LISTWISE .
SPLIT FILE
  OFF.
UNIANOVA
  anxiety2  BY gender  WITH anxiety1
  /METHOD = SSTYPE(3)
  /INTERCEPT = INCLUDE
  /PRINT = ETASQ OPOWER HOMOGENEITY
  /CRITERIA = ALPHA(.05)
  /DESIGN = anxiety1 gender .
UNIANOVA
  anxiety2  BY tutors  WITH anxiety1
  /METHOD = SSTYPE(3)
  /INTERCEPT = INCLUDE
  /PRINT = DESCRIPTIVE ETASQ OPOWER HOMOGENEITY
  /CRITERIA = ALPHA(.05)
  /DESIGN = anxiety1 tutors .
```

المخرجات Output

اختبار الفروض

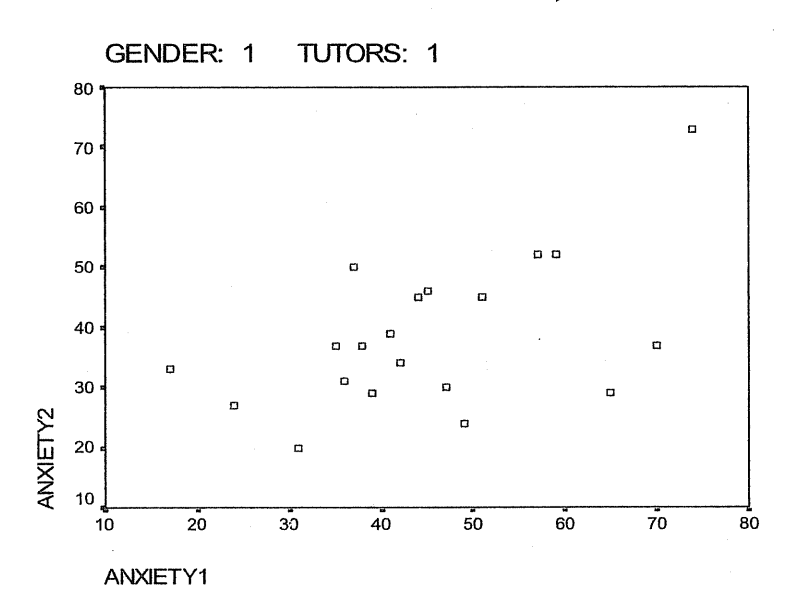
Descriptives

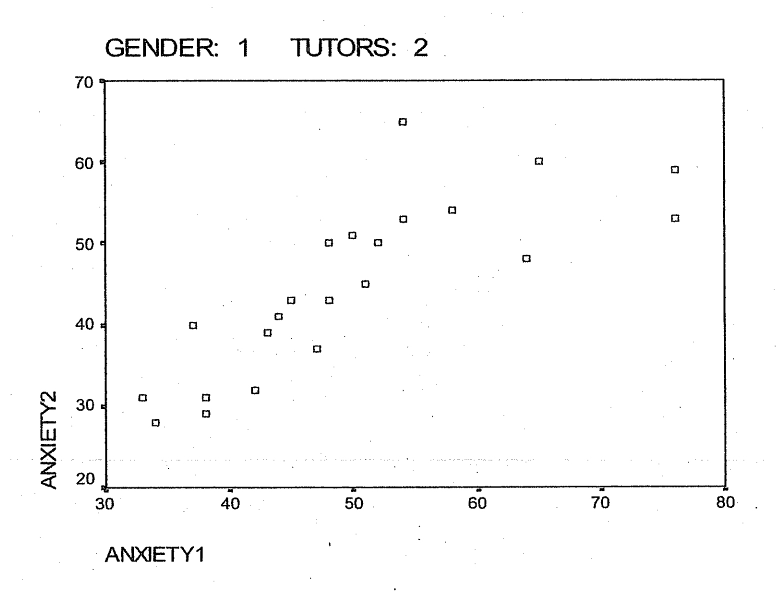
	GENDER			Statistic	Std. Error
ANXIETY1	female	Mean		47.49	2.019
		95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	43.41	
			Upper Bound	51.56	
		5% Trimmed Mean		47.37	
		Median		45.00	
		Variance		175.256	
		Std. Deviation		13.238	
		Minimum		17	
		Maximum		76	
		Range		59	
		Interquartile Range		16.00	
		Skewness		.375	.361
		Kurtosis		.169	.709
	male	Mean		36.47	1.643
		95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	33.14	
			Upper Bound	39.80	
		5% Trimmed Mean		36.58	
		Median		35.50	
		Variance		102.634	
		Std. Deviation		10.131	
		Minimum		18	
		Maximum		53	
		Range		35	
		Interquartile Range		16.25	
		Skewness		-.124	.383
		Kurtosis		-.906	.750
ANXIETY2	female	Mean		41.70	1.769
		95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	38.13	
			Upper Bound	45.27	
		5% Trimmed Mean		41.29	
		Median		41.00	
		Variance		134.549	
		Std. Deviation		11.600	
		Minimum		20	
		Maximum		73	
		Range		53	
		Interquartile Range		19.00	
		Skewness		.466	.361
		Kurtosis		-.015	.709
	male	Mean		33.53	1.943
		95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	29.59	
			Upper Bound	37.46	
		5% Trimmed Mean		32.88	
		Median		30.50	
		Variance		143.499	
		Std. Deviation		11.979	
		Minimum		17	
		Maximum		64	
		Range		47	
		Interquartile Range		18.75	
		Skewness		.860	.383
		Kurtosis		-.164	.750

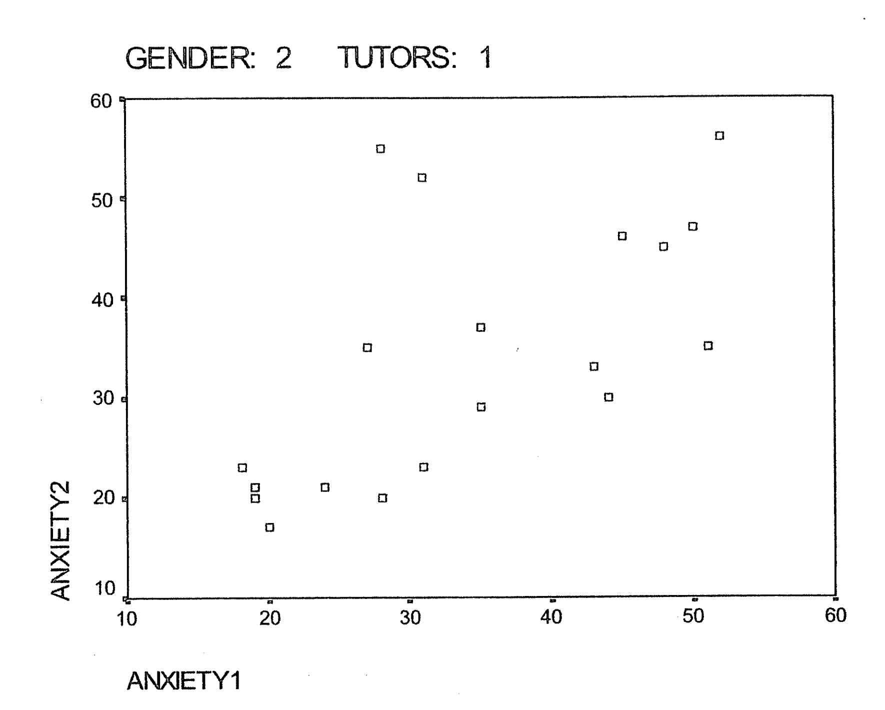
Descriptives

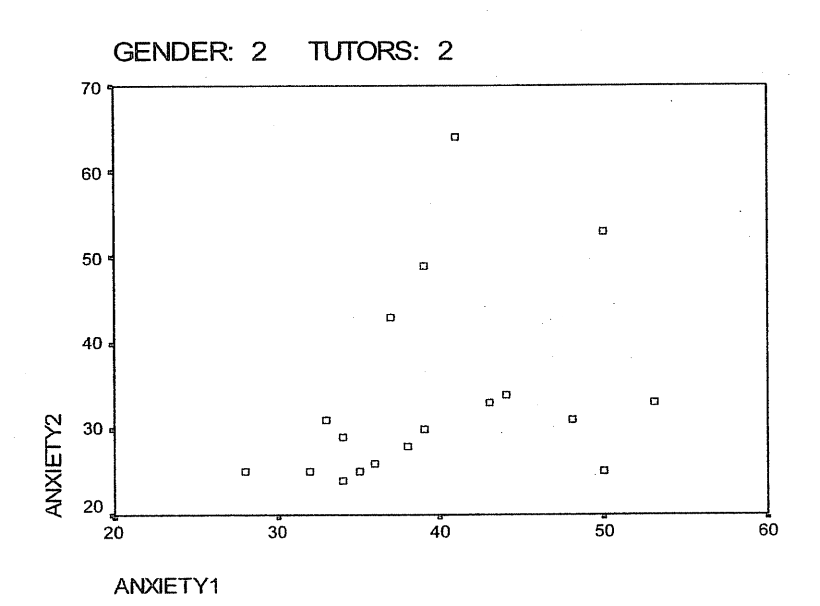
	willing to act as tutor			Statistic	Std. Error
ANXIETY1	yes	Mean		39.33	2.258
		95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	34.76	
			Upper Bound	43.89	
		5% Trimmed Mean		38.72	
		Median		38.50	
		Variance		204.020	
		Std. Deviation		14.284	
		Minimum		17	
		Maximum		74	
		Range		57	
		Interquartile Range		20.75	
		Skewness		.438	.374
		Kurtosis		-.168	.733
	no	Mean		45.24	1.735
		95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	41.74	
			Upper Bound	48.75	
		5% Trimmed Mean		44.39	
		Median		44.00	
		Variance		123.489	
		Std. Deviation		11.113	
		Minimum		28	
		Maximum		76	
		Range		48	
		Interquartile Range		13.50	
		Skewness		1.094	.369
		Kurtosis		1.264	.724
ANXIETY2	yes	Mean		35.90	2.010
		95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	31.83	
			Upper Bound	39.97	
		5% Trimmed Mean		35.28	
		Median		34.50	
		Variance		161.682	
		Std. Deviation		12.715	
		Minimum		17	
		Maximum		73	
		Range		56	
		Interquartile Range		21.00	
		Skewness		.659	.374
		Kurtosis		.241	.733
	no	Mean		39.78	1.864
		95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	36.01	
			Upper Bound	43.55	
		5% Trimmed Mean		39.26	
		Median		39.00	
		Variance		142.426	
		Std. Deviation		11.934	
		Minimum		24	
		Maximum		65	
		Range		41	
		Interquartile Range		20.50	
		Skewness		.469	.369
		Kurtosis		-.902	.724

يـدل مقـاييس الالتـواء والتفرضـح علـى أن توزيـع *anxiety1* و *anxiety2* لهمـا توزيع طبيعي نسبياً عبر كلٍ من مجموعات *gender* و *tutor* .






GENDER: 2 TUTORS: 1
ANXIETY2
ANXIETY1
60
50
40
30
20
10
10
20
30
40
50
60


GENDER: 2 TUTORS: 2
ANXIETY2
ANXIETY1
70
60
50
40
30
20
20
30
40
50
60

يدل شكل الانتشار على وجود علاقة خطية معقولة بين المتغير التابع *anxiety2* والتغاير *anxiety1* لكلٍ من المجموعات الثنائية. وبالنسبة لفرض تجانس ميل الانحدار، فمن الواضح أن الميل في الرسوم البيانيه متماثله أو متشابهه عبر المجموعات.

Levene's Test of Equality of Error Variances[a]

Dependent Variable: ANXIETY2

F	df1	df2	Sig.
1.412	1	79	.238

Tests the null hypothesis that the error variance of the dependent variable is equal across groups.

a. Design: Intercept+ANXIETY1+GENDER

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: ANXIETY2

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.	Partial Eta Squared	Noncent. Parameter	Observed Power[a]
Corrected Model	5250.664[b]	2	2625.332	29.018	.000	.427	58.036	1.000
Intercept	958.990	1	958.990	10.600	.002	.120	10.600	.895
ANXIETY1	3903.702	1	3903.702	43.148	.000	.356	43.148	1.000
GENDER	45.390	1	45.390	.502	.481	.006	.502	.108
Error	7056.842	78	90.472					
Total	128437.000	81						
Corrected Total	12307.506	80						

a. Computed using alpha = .05

b. R Squared = .427 (Adjusted R Squared = .412)

يوضح اختبار Levene's بأننا لم ننتهك فرض تجانس التباين. التأثير الرئيسي في تحليل التغاير غير مؤثر، وبالتالي عندما نتحكم إحصائياً بالقلق قبل الاختبار، فليس هناك فرق بين الذكور والإناث. أي أن انخفاض القلق من الحاسوب هو نفسه بالنسبة للذكور والإناث.

Levene's Test of Equality of Error Variances[a]

Dependent Variable: ANXIETY2

F	df1	df2	Sig.
.788	1	79	.377

Tests the null hypothesis that the error variance of the dependent variable is equal across groups.

a. Design: Intercept+ANXIETY1+TUTORS

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: ANXIETY2

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.	Partial Eta Squared	Noncent. Parameter	Observed Power[a]
Corrected Model	5206.303[b]	2	2603.151	28.593	.000	.423	57.186	1.000
Intercept	917.842	1	917.842	10.082	.002	.114	10.082	.880
ANXIETY1	4901.421	1	4901.421	53.837	.000	.408	53.837	1.000
TUTORS	1.029	1	1.029	.011	.916	.000	.011	.051
Error	7101.203	78	91.041					
Total	128437.000	81						
Corrected Total	12307.506	80						

a. Computed using alpha = .05

b. R Squared = .423 (Adjusted R Squared = .408)

مرة أخرى، الفروض غير مهملة. ويشير أيضاً تحليل التغاير بعدم معنوية التأثير الرئيسي. أي أن الانخفاض من قلق استخدام الحاسوب هو نفسه بالنسبة إلى من تطوع بالعمل كمدربين والذين لم يتطوعوا.

الفصل الخامس عشر

تحليل الثبات (المصداقية)

Reliability Analysis

هناك عدد من المعاملات المختلفة للثبات. وأحد أكثرها شيوعاً واستخداماً هو معامل ألفا كرونباخ Cronbach's alpha الذي يقوم على أساس متوسط ارتباط البنود داخل الاختبار أو الأداة إذا كانت البنود معيارية. أما إذا كانت البنود غير معيارية ، فإن التحليل يقوم على متوسط التغاير بين البنود. وبسبب إمكانية تفسير ألفا كرونباخ كمعامل للارتباط فإن قيمته تتراوح بين صفر وواحد. تعطي مخرجات SPSS أيضاً قيم ألفا للبنود المعيارية التي يتم الحصول عليها إذا كانت البنود جميعها معيارية. القيم لها تباينات قابلة للمقارنة وبالتالي هناك فرق بسيط بين قيمتي ألفا.

بالإضافة إلى Cronbach's alpha ، فإن حزمة SPSS تسمح بحساب عدة نماذج أخرى للثبات:

- Split-half reliability
- Guttman
- Parallel
- Strictly Parallel

المناقشات في هذا الباب محددة بالنموذج Cronbach's alpha.

مثال عملي Working Example

أتم ١٠٥ أشخاص من المجتمع الإجابة على أداة أو استبانة لقياس اتجاهاتهم نحو نموذج "طلب- المساعدة" المكونة من ١٠ بنود. وترغب في تحديد الاتساق الداخلي

لهذه المقياس باستخدام ألفا كرونباخ. البند الخامس تم كتابته بشكل سلبي وقد تم إعادة ترميزه قبل التحليل. يمكن الحصول على ملف البيانات Work15.sav من القرص المرن للبيانات وهي على الشكل التالي:

Work15 - SPSS Data Editor

File Edit View Data Transform Analyze Graphs Utilities S-PLUS Window Help

1 : hs1 2

	hs1	hs2	hs3	hs4	hs5	hs6	hs7	hs8	hs9	hs10
1	2	5	1	1	4	5	2	1	2	4
2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
3	2	2	2	1	2	1	2	1	2	2
4	1	2	1	1	1	4	2	1	1	2
5	2	5	2	2	2	3	2	1	2	2
6	1	1	1	2	2	2	3	1	1	1
7	2	3	2	1	3	2	3	1	2	3
8	1	4	1	5	1	1	2	1	1	1
9	3	2	2	4	2	2	3	1	2	2
10	1	1	1	1	1	2	1	1	1	3
11	3	2	1	3	3	1	2	2	2	2
12	1	3	1	1	1	1	2	1	1	5
13	1	1	1	2	1	1	3	2	2	1

Data View / Variable View

SPSS Processor is ready

- **لتنفيذ تحليل الثبات**

١- اختر قائمة Analyze.

٢- انقر على Scale ثم على...Reliability Analysis لفتح صندوق حوار Reliability Analysis.

٣- اختر المتغيرات المطلوبة ولتكن من *hs1* إلى *hs10* ثم انقر على الزر ▶ لتحريك هذاه المتغيرات إلى مربع :Items.

٤- تأكد من وجود Alpha في مربع :Model.

Reliability Analysis

Items:
hs1
hs2
hs3
hs4
hs5
hs6
hs7
hs8
hs9

OK
Paste
Reset
Cancel
Help

Model: Alpha
List item labels
Statistics...

٥- انقر على زر الأمر...Statistics لفتح صندوق الحوار الفرعي Reliability Analysis: Statistics.

٦- في مربع Descriptives for، انقر على مربع الاختيار Scale و Scale if item deleted.

٧- في مربع Inter-Item، انقر على مربع الاختيار Correlations.

Reliability Analysis: Statistics

Descriptives for
Item
Scale
Scale if item deleted

Inter-Item
Correlations
Covariances

Continue
Cancel
Help

Summaries
Means
Variances
Covariances
Correlations

ANOVA Table
None
F test
Friedman chi-square
Cochran chi-square

Hotelling's T-square
Tukey's test of additivity
Intraclass correlation coefficient
Model: Two-Way Mixed
Type: Consistency
Confidence 95 %
Test value: 0

٨- انقر على Continue ثم على OK.

```
RELIABILITY
  /VARIABLES=hs1 hs2 hs3 hs4 hs5 hs6 hs7 hs8 hs9 hs10
  /FORMAT=NOLABELS
  /SCALE(ALPHA)=ALL/MODEL=ALPHA
  /STATISTICS=SCALE CORR
  /SUMMARY=TOTAL .
```

Method 2 (covariance matrix) will be used for this analysis

R E L I A B I L I T Y   A N A L Y S I S-S C A L E (A L P H A)

Correlation Matrix

	HS1	HS2	HS3	HS4	HS5
HS1	1.0000				
HS2	.2969	1.0000			
HS3	.5525	.4486	1.0000		
HS4	.4537	.0871	.2969	1.0000	
HS5	.5415	.3759	.5415	.2741	1.0000
HS6	.3552	.2248	.3773	.2416	.3141
HS7	.1795	.1007	.2867	.1970	.2879
HS8	.3902	.0132	.4180	.3232	.2660
HS9	.5377	.1067	.4449	.2706	.4419
HS10	.1477	.1992	.2384	.0269	.3126

	HS6	HS7	HS8	HS9	HS10
HS6	1.0000				
HS7	.1696	1.0000			
HS8	.1567	.0629	1.0000		
HS9	.3309	.2001	.3849	1.0000	
HS10	.1431	-.0573	.2784	.1672	1.0000

N of Cases = 105.0

Statistics for	Mean	Variance	Std Dev	N of Variables
Scale	19.8095	28.0403	5.2953	10

R E L I A B I L I T Y   A N A L Y S I S-S C A L E (A L P H A)

Item-total Statistics

	Scale Mean if Item Deleted	Scale Variance if Item Deleted	Corrected Item-Total Correlation	Squared Multiple Correlation	Alpha if Item Deleted
HS1	17.9429	21.8621	.6484	.5279	.7198
HS2	17.3905	23.0480	.3451	.3008	.7638
HS3	18.1905	22.3480	.6928	.5330	.7192
HS4	17.7238	22.8364	.3789	.2589	.7580
HS5	17.7524	21.9766	.6456	.4642	.7207
HS6	17.8571	23.2198	.4250	.2089	.7494
HS7	17.3905	25.0288	.2462	.1584	.7717
HS8	18.4476	24.6919	.4148	.3393	.7523
HS9	18.1524	24.2650	.5257	.3886	.7428
HS10	17.4381	23.7101	.2527	.1930	.7807

Reliability Coefficients   10 items

Alpha = .7678   Standardized item alpha = .7920

عند فحص خصائص القياس ، فإننا نريد النظر إلى البنود الفردية والمقياس ككل والعلاقة بين البنود الفردية والقياس الكلي.

يمكن الحصول على المتوسطات والانحرافات المعيارية لكل وحدة من خلال النقر على مربع الاختيار *Item* من مربع *Descriptives for*. وللتقليل من المخرجات ، فإن هذا الاختيار لم يتم اختياره.

فيما يتعلق بـ *Item-total Statistics* هناك عدة أعمدة مهمة :

- **Scale Mean if Item Deleted** : يخبرنا هذا العمود عن متوسط القياس لو استبعدنا البند ٣٤٥٤ من المقياس.
- **Scale Variance if Item Deleted** : يخبرنا هذا العمود عن تباين القياس لو حذفنا هذه البند.
- **Correlated Item-Total Correlation** : يعطي هذا العمود معامل ارتباط بيرسون بين قيم البنود الفردية ومجموع القياسات للبنود المتبقية.

- **Squared Multiple Correlation** : نحصل من هذا العمود على نتائج معادلة الانحدار المتعدد مع الوحدات التي تهتم بها كمتغير تابع وكل الوحدات الأخرى كمتغيرات مستقله.
- **Alpha if Item Deleted** : هذا العمود يعطي قيمة معامل ألفا الذي نحصل عليه عند حذف البند من المقياس.

يدل فحص الوحدات، التي تعبر عن الحالات التي تساعدنا في البحث عن مقياس، على أن البند ٧ و ١٠ لهما أقل ارتباط في Item-Total Correlation. كما أن Cronbach's alpha للمقياس يساوي ٠,٧٦٧٨. إذا تم حذف الوحدتين من المقياس، فإن عمود Alpha if Item Deleted يوضح لنا أن مقياس الثبات سوف يزداد قليلاً. عند حذف هذه الوحدات وإعادة حساب معامل الثبات، فإن Cronbach's alpha سوف يزيد إلى ٠,٧٨٤٥. ولذا يمكن اعتبار حذف هذه البنود مناسباً.

مثال تطبيقي Practice Example

يرغب أحد الباحثين في تحديد درجة الثبات لأربعة مقاييس شخصية مستقلة- وهي الأمل hope والتفاؤل optimism و موقع التحكم locus of control واحترام الذات self-esteem. يتكون كل من مقياس الأمل والتفاؤل من ثماني بنود، ويتكون مقياس موقع التحكم من تسعة بنود، ويتكون مقياس احترام الذات من عشرة بنود. وللإجابة على بنود المقاييس تم استخدام مقياس لايكرت الخماسي. وكانت البنود ١ و٣ و٤ و٧ في مقياس التفاؤل والبنود ٣ و٥ و٨ و٩ و١٠ في مقياس احترام الذات قد كتبت بصيغة سلبية. استجاب ٣٦٣ شخصاً لكل مقياس من المقاييس الأربعة، ولكن لم تكن جميع المقاييس قد أجيب عليها بالكامل. تتوافر البيانات في ملف باسم Prac15.sav في قرص البيانات، والمطلوب:

١ - تحديد معامل Cronbach's alpha لكل مقياس.

٢- التوصية بما يجب الإبقاء عليه من البنود وما يجب حذفه.

الحلول Solutions

الأوامر Syntax

```
RELIABILITY
  /VARIABLES=hope1 hope2 hope3 hope4 hope5 hope6 hope7 hope8
  /FORMAT=NOLABELS
  /SCALE(ALPHA)=ALL/MODEL=ALPHA
  /STATISTICS=SCALE
  /SUMMARY=TOTAL .
RELIABILITY
  /VARIABLES=loc1 loc2 loc3 loc4 loc5 loc6 loc7 loc8 loc9
  /FORMAT=NOLABELS
  /SCALE(ALPHA)=ALL/MODEL=ALPHA
  /STATISTICS=SCALE
  /SUMMARY=TOTAL .
RECODE
  opt1 opt3 opt4 opt7 se3 se5 se8 se9 se10  (1=5)  (2=4)  (4=2)  (5=1)  .
EXECUTE .
RELIABILITY
  /VARIABLES=se1 se2 se3 se4 se5 se6 se7 se8 se9 se10
  /FORMAT=NOLABELS
  /SCALE(ALPHA)=ALL/MODEL=ALPHA
  /STATISTICS=SCALE
  /SUMMARY=TOTAL .
RELIABILITY
  /VARIABLES=opt1 opt2 opt3 opt4 opt5 opt6 opt7 opt8
  /FORMAT=NOLABELS
  /SCALE(ALPHA)=ALL/MODEL=ALPHA
  /STATISTICS=SCALE
  /SUMMARY=TOTAL .
```

المخرجات Output

****** Method 1 (space saver) will be used for this analysis ******

R E L I A B I L I T Y   A N A L Y S I S   - S C A L E   (A L P H A)

Statistics for SCALE	Mean	Variance	Std Dev	N of Variables
	29.0833	17.2298	4.1509	8

Item-Total Statistics

	Scale Mean if Item Deleted	Scale Variance if Item Deleted	Corrected Item-Total Correlation	Squared Multiple Correlation	Alpha if Item Deleted
hope1	25.5139	13.3146	.4994	.3327	.7124
hope2	25.2528	13.5487	.4289	.2736	.7261
hope3	25.2972	13.4741	.4929	.2636	.7140
hope4	25.5611	13.9294	.4454	.2255	.7230
hope5	25.5472	13.1677	.5266	.3415	.7071
hope6	25.3556	14.2576	.3029	.1420	.7509
hope7	25.4500	13.9975	.3967	.2154	.7316
hope8	25.6056	13.6267	.4749	.3112	.7174

R E L I A B I L I T Y   A N A L Y S I S   - S C A L E   (A L P H A)

Reliability Coefficients 8 Items

Alpha = .7490 Standardized Items Alpha = .7512

معامل ألفا كرونباخ Cronbach's alpha لمقياس الأمل هو ٠,٧٥. وبفحص عمود Alpha if Item Deleted يتبين أن حذف البند السادس (HOPE6) سوف يزيد من مقياس الثبات قليلاً.

****** Method 1 (space saver) will be used for this analysis ******

R E L I A B I L I T Y   A N A L Y S I S   - S C A L E   (A L P H A)

N of cases = 358

Statistics for SCALE	Mean	Variance	Std Dev	N of Variables
	23.8883	25.1023	5.0102	9

	Scale Mean if Item Deleted	Scale Variance if Item Deleted	Corrected Item-Total Correlation	Squared Multiple Correlation	Alpha if Item Deleted
loc1	21.0726	21.9667	.2672	.1646	.7142
loc2	21.1145	20.6675	.3009	.1706	.7131
loc3	21.4944	19.0126	.5428	.3387	.6637
loc4	21.3212	19.5128	.5124	.3966	.6708
loc5	21.1201	19.5626	.5145	.3203	.6707
loc6	20.3492	19.8357	.4891	.3206	.6758
loc7	21.9665	21.9933	.2172	.0965	.7249
loc8	20.8268	19.7178	.4881	.3739	.6755
loc9	21.8408	22.5264	.2130	.0771	.7221

R E L I A B I L I T Y   A N A L Y S I S   - S C A L E   (A L P H A)

Reliability Coefficients 9 Items

Alpha = .7181 Standardized Items Alpha = .7162

معامل الثبات في مقياس موقع التحكم يساوي ٠,٧٢. إذا تم حذف البند السابع (LOC7) وتم إعادة تشغيل تحليل الثبات مرة أخرى، فإن معامل ألفا كرونباخ سوف يزيد إلى ٠,٧٢٤٩. بمجرد حذف هذا البند فإننا سنعيد تقييم النتائج الجديدة لتحديد ما إذا كان هناك أي بنود أخرى يجب حذفها (مثل البند التاسع).

****** Method 1 (space saver) will be used for this analysis ******

R E L I A B I L I T Y   A N A L Y S I S   - S C A L E   (A L P H A)

N of cases = 357

Statistics for SCALE	Mean	Variance	Std Dev	N of Variables
	36.5910	44.8154	6.6944	10

Item-Total Statistics

	Scale Mean if Item Deleted	Scale Variance if Item Deleted	Corrected Item-Total Correlation	Squared Multiple Correlation	Alpha if Item Deleted
se1	32.5742	37.3800	.6874	.5901	.8545
se2	32.5798	39.3623	.5546	.4599	.8639
se3	32.3866	36.0355	.7172	.5401	.8505
se4	32.7647	39.4613	.4751	.2976	.8680
se5	32.6275	36.8917	.5736	.3633	.8612
se6	32.9552	35.8575	.7618	.6218	.8476
se7	33.1148	36.0064	.6758	.5563	.8532
se8	33.5770	36.4639	.5150	.3655	.8673
se9	33.4370	35.2242	.5620	.3813	.8643
se10	33.3025	35.4813	.5347	.3871	.8672

R E L I A B I L I T Y   A N A L Y S I S   - S C A L E   (A L P H A)

Reliability Coefficients 10 Items

Standardized Items Alpha = .8812

معامل ألفا كرونباخ لمقياس احترام الذات هو ٠,٨٨١٢. لا يوجد أي حذف للبنود في هذا المقياس للثبات. وهذا متوقع عند وضع مقياس جيد للاستجابة.

****** Method 1 (space saver) will be used for this analysis ******

R E L I A B I L I T Y   A N A L Y S I S   - S C A L E   (A L P H A)

N of cases = 356

Statistics for SCALE	Mean	Variance	Std Dev	N of Variables
	28.0393	23.8407	4.8827	8

Summary Item Statistics

	Mean	Minimum	Maximum	Range	Maximum / Minimum	Variance
Item Means	3.5049	2.9494	3.7331	.7837	1.2657	.0671

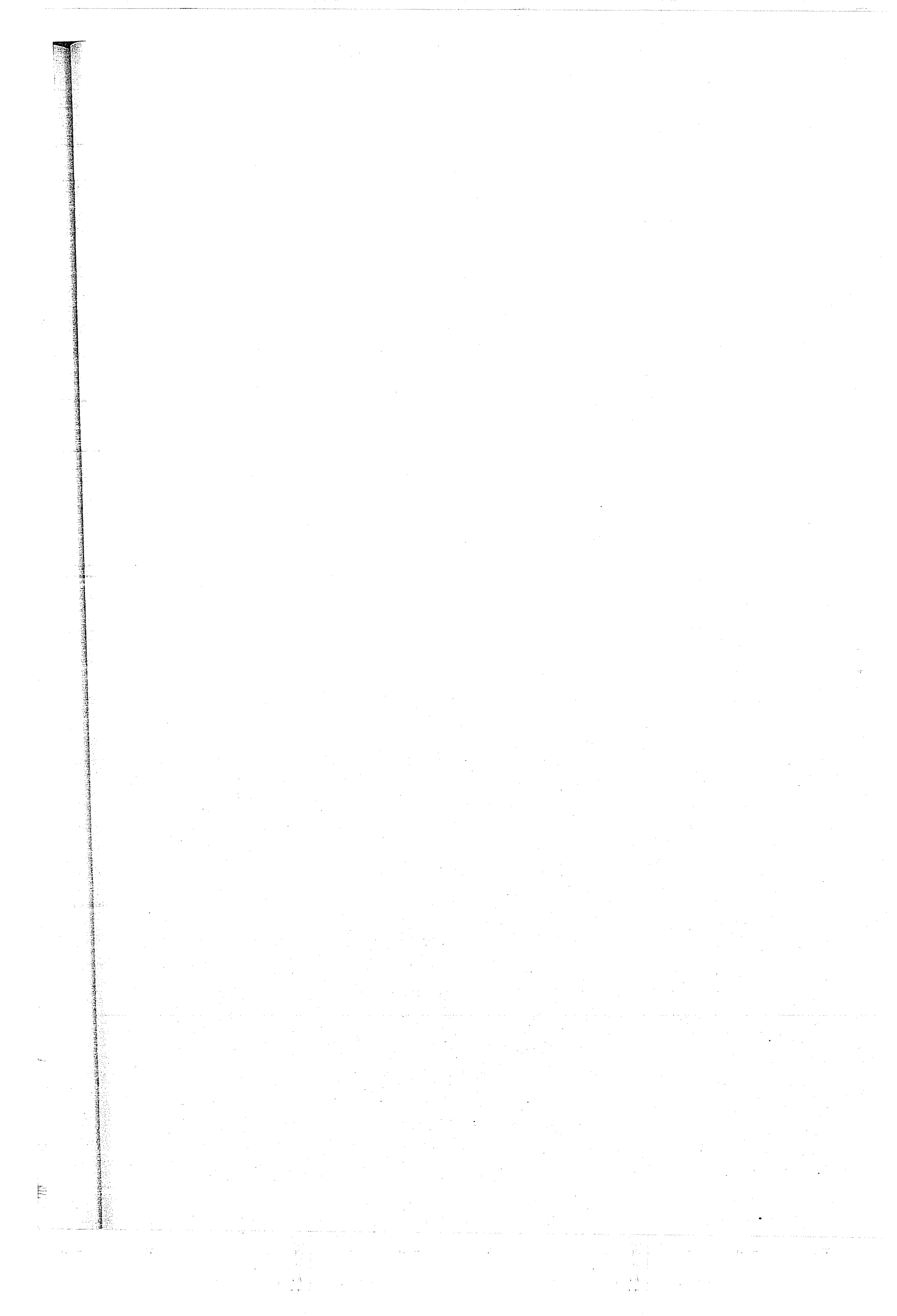
Item-Total Statistics

	Scale Mean if Item Deleted	Scale Variance if Item Deleted	Corrected Item-Total Correlation	Squared Multiple Correlation	Alpha if Item Deleted
opt1	25.0899	19.4342	.3496	.1402	.7761
opt2	24.3062	18.3820	.5130	.3453	.7467
opt3	24.6742	18.3949	.5723	.3857	.7375
opt4	24.5506	18.1242	.5185	.3186	.7457
opt5	24.3455	18.2662	.5813	.3995	.7358
opt6	24.3118	18.9419	.5059	.3154	.7485
opt7	24.5281	20.9372	.2627	.1372	.7847
opt8	24.4691	18.1990	.5416	.3420	.7417

R E L I A B I L I T Y   A N A L Y S I S   - S C A L E   (A L P H A)

Reliability Coefficients   8 Items

Alpha = .7768   Standardized Items Alpha = .7771



الفصل السادس عشر

التحليل العاملي

Factor Analysis

التحليل العاملي هو أسلوب لتخفيض البيانات يستخدم لتقليل عدد كبير من المتغيرات variables إلى مجموعة أقل من العوامل factors التي تلخص المعلومات الرئيسة التي تحتوي عليها المتغيرات. في الغالب يستخدم التحليل العاملي كأسلوب استكشافي في حال رغبة الباحث في تلخيص بناء مجموعة من المتغيرات. وعلى كل حال، عند اختبار بناء لموضوع معين، فإن الأنسب هو التحليل العاملي التأكيدي.

عندما يكون هدف الباحث هو بناء اختبار يتصف بالثبات، فإن التحليل العاملي يعد وسيلة إضافية أخرى لتحديد ما إذا كانت البنود تصب في نفس البناء.

تسمح قائمة Factor في برنامج SPSS للنوافذ بتنفيذ سبعة أساليب للتحليل العاملي:

- المكونات الرئيسة Principal components (PC)
- المربعات الصغرى غير المرجحة Unweighted least squares
- المربعات الصغرى العامة Generalised least squares
- الامكانية العظمي Maximum likelihood
- المحور الرئيسي للعامل Principal axis factoring (PAF)
- معامل ألفا Alpha factoring

• المعامل التمثيلي Image factoring

أكثر هذه الأساليب استخداماً هو أسلوب المكونات الرئيسة Principal components والمحور الرئيسي للعامل Principal axis factoring. هناك جدل كبير في أدبيات الموضوع حول أيهما أفضل الطرق، ولكن نركز في هذا الفصل على طريقة PAF.

نحصل على التحليل العاملي بإجراء عدة خطوات:

١- **حساب مصفوفة الارتباط**: لتحديد مدى ملائمة نموذج التحليل العاملي.

٢- **استخراج العامل** Factor extraction: لتحديد عدد العوامل الضرورية لتمثل البيانات.

٣- **التدوير** Rotation: لجعل البناء العاملي أكثر قابلية للتفسير. وقد يكون التدوير تعامدياً orthogonal (العوامل غير مرتبطة ببعضها) أو غير تعامدي Oblique (العوامل مرتبطة).واختيار نوع التدوير يكون مشتقاً من الخلفية النظرية والعملية. والمعيار المستخدم للاختيار يمكن الحصول عليه في أي كتاب إحصائي جيد حول المتغيرات المتعددة.

فروض الاختبار Assumption Testing

هناك عدد من الفروض والاعتبارات العملية التي تحكم استخدام PAF و PC.

١- **حجم العينة**: لاستخدام التحليل العاملي لابد من وجود خمس مفردات لكل متغير على الأقل. والعينة التي تحتوي على ١٠٠ مفردة تكون مقبولة، ولكن يفضل العينات الأكثر من ٢٠٠.

٢- **التوزيع الطبيعي**: يشدد التحليل العاملي على تحقق فروض التوزيع الطبيعي. فإذا كانت المتغيرات لها توزيع طبيعي، فإن الحل يكون أكثر دقة.

٣- **الخطية**: حيث إن التحليل العاملي قائم على الارتباط، فإن العلاقة الخطية تكون مهمة. فإذا كانت العلاقة الخطية غير متحققة، فإن الحل لا يُعتد به.

٤- **القيم المتطرفة بين الحالات**: التحليل العاملي حساس للحالات المتطرفة outlier. هذه الحالات نحتاج لابد من تحديدها ثم بعد ذلك إما التخلص منها أو وضعها ضمن التوزيع من خلال التحويلات أو من خلال خيارات الترميز.

٥- **الازدواج الخطي والمصفوفة الشاذة**: هذا الفرض غير مناسب للطريقة PC. وعلى العكس، فإن طريقة PAF تتعرف على الازدواج الخطي Mulicollinearity والمصفوفة الشاذة singular matrix (محددها يساوي الصفر) إذا كان أي مربع للارتباطات المتعددة قريب من أو يساوي الواحد. إذا كان كذلك، فإننا نستنتج بأن المتغيرات مزعجة ويجب إعادة تقييمها مرة أخرى.

٦- **القدرة على عاملية مصفوفة الارتباط**: مصفوفة الارتباط المناسبة للتحليل العاملي يكون لها عدة أحجام للارتباط. يتم فحص المصفوفة بحثاً عن ارتباط أكبر من ٠,٣، فإذا لم يوجد فإننا نعيد النظر في استخدام طريقة PAF. وتستخدم مصفوفة الارتباط Anti-image في تحديد حجم العينة المناسب لكل متغير. ويظهر مقياس المعاينة المناسب في القطر الرئيسي لمصفوفة الارتباط Anti-image. والمتغيرات التي لها مقياس معاينة أقل من المستوى المقبول ٠,٥ يجب حذفها من التحليل. اختبار Bartlellt الدائري ومقياس المعاينة Kaiser-Meyer-Olkin يكونان مناسبين للاستخدام في تحديد إمكانية الحصول على معاملات (عاملية Factorability) المصفوفة ككل. فإذا كان اختبار Bartlellt الدائري كبيراً ومعنوياً، وإذا كان مقياس المعاينة Kaiser-Meyer-Olkin أكبر من ٠,٦، فإن فرض العوملة محقق.

٧- القيم المتطرفة بين المتغيرات: المتغير الذي له مربع ارتباط متعدد منخفض مع كل المتغيرات الأخرى وارتباط منخفض مع كل العوامل المهمة، يكون متطرفاً بين المتغيرات. وهذه المتغيرات المتطرفة قد نحتاج إلى حذفها من التحليل.

مثال عملي Working Example

اشترك ٣٨٨ شخصاً في بحث مسحي عن التبرع بالأعضاء، حيث قاموا بالإجابة على مقياس مكون من ستة عشر بنداً، تم تصميمه لقياس الاتجاهات نحو التبرع بالأعضاء. وقد رغب الباحث في تحديد العامل البنائي الجوهري لهذا المقياس وقرر استخدام أسلوب تحليل .PAF

إن عينة بحجم ٣٨٨ فرداً لمقياس من ستة عشر بنداً تعد أكبر مما هو مطلوب حسب نسبة المفردات إلى المتغيرات في تحليل PAF. يضاف إلى ذلك، وقد تم أن فرضي التوزيع الطبيعي والعلاقة الخطية متحققة قبل التحليل. ولم يتم اكتشاف حالات متطرفة. أما بقية الفروض فسيتم فحصها عند ظهور النتائج.

يمكن إيجاد هذه البيانات في ملف Work16.sav من القرص المرن للبيانات وهي واضحة في الشكل التالي:

Work16 - SPSS Data Editor

File Edit View Data Transform Analyze Graphs Utilities S-PLUS Window Help

1 : att1 4

	att1	att2	att3	att4	att5	att6	att7	att8	att9	att10
1	4	3	4	5	4	4	4	4	3	4
2	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4
3	4	4	3	3	5	4	4	5	4	4
4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
5	4	4	2	2	4	3	4	4	4	4
6	5	5	3	5	5	4	4	5	5	5
7	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
8	5	5	2	5	4	2	4	5	4	4
9	5	5	5	5	5	4	5	5	5	4
10	5	5	3	5	5	4	4	5	5	4
11	3	3	2	5	5	3	5	1	3	5
12	5	5	5	5	5	3	5	5	4	5
13	5	4	2	4	3	4	5	5	5	5

Data View Variable View

SPSS Processor is ready

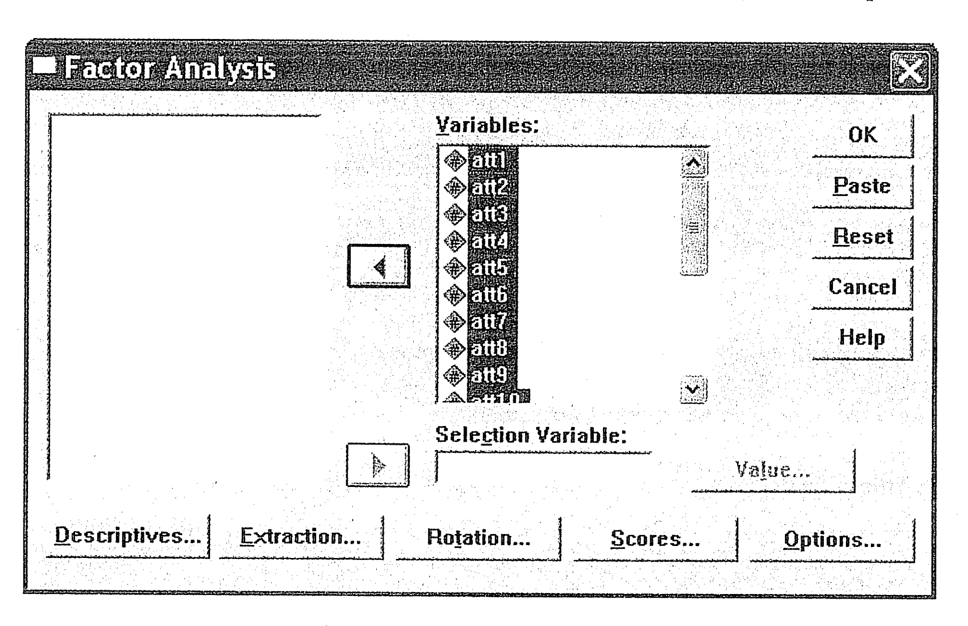
> لإنشاء تحليل المحور الرئيسي للمعامل **Principal axis factoring**

١- اختر قائمة Analyze .

٢- انقر على Data Reduction ثم على Factor... لفتح صندوق حوار Factor Analysis.

٣- اختر المتغيرات المطلوبة ولتكن من *att1* وحتى *att16* ثم انقر على الزر ▶ لتحريك هذه المتغيرات إلى مربع Variables.

٤- انقر على زر الأمر Descripitives... لفتح صندوق الحوار الفرعي Factor Analysis: Descripitives.



٥- من مربع Statistics ، تأكد من اختيار مربع Initial solution.

٦- من مربع Correlation Matrix ، انقر على مربع الاختيار Coefficients و KMO و Bartlett's test of sphericity وكذلك على Anti-image tests.

Factor Analysis: Descriptives

Statistics
- [ ] Univariate descriptives
- [x] Initial solution

Continue
Cancel
Help

Correlation Matrix
- [x] Coefficients
- [ ] Inverse
- [ ] Significance levels
- [ ] Reproduced
- [ ] Determinant
- [x] Anti-image
- [x] KMO and Bartlett's test of sphericity

٧- انقر على Continue.

٨- انقر على زر الأمر Extraction... لفتح صندوق الحوار الفرعي Factor Analysis: Extraction.

٩- من القائمة المنسدله Method : ، يتم اختيار *Principal axis factoring*.

١٠- تأكد من اختيار زر الراديو Correlation matrix من مربع Analyze.

١١- من مربع Extract، تأكد من اختيار زر الراديو Eigenvalues over : والقيمة ١ معروضة في المربع.

١٢- من مربع Display، تأكد من اختيار المربع Unrotated factor solution والمربع Scree plot.

Factor Analysis: Extraction

Method: Principal axis factoring

Analyze
- (•) Correlation matrix
- ( ) Covariance matrix

Display
- [x] Unrotated factor solution
- [ ] Scree plot

Extract
- (•) Eigenvalues over: 1
- ( ) Number of factors:

Maximum Iterations for Convergence: 25

Continue | Cancel | Help

١٣- انقر على Continue.

١٤- انقر على زر الأمر Rotation... لفتح صندوق الحوار الفرعي Factor Analysis: Rotation.

١٥- من مربع Method، يتم اختيار زر الراديو Varimax.

١٦- من مربع Display، تأكد من اختيار المربع Rotated solution.

Factor Analysis: Rotation

Method
- ( ) None
- ( ) Quartimax
- (•) Varimax
- ( ) Equamax
- ( ) Direct Oblimin
- ( ) Promax

Delta: 0 Kappa 4

Display
- [x] Rotated solution
- [ ] Loading plot(s)

Maximum Iterations for Convergence: 25

Continue | Cancel | Help

١٧- انقر على Continue.

١٨- انقر على زر الأمر Options... لفتح صندوق الحوار الفرعي Factor Analysis: Options.

١٩- من مربع Coefficient Display Format، يتم اختيار المربع Sorted by size والمربع :Suppress absolute values less than. عند تحديد مربع الاختيار الأخير يظهر المربع ليتم تحديد القيمة المناسبة وهي في الغالب ٠,٣. لاحظ أيضاً من صندوق الحوار الفرعي، إمكانية إحلال القيم المفقودة بمتوسط كل وحدة. هذه الطريقة مفيدة عند عدم اكتمال البيانات. وبصفة عامة، فإن الحالات المفقودة يتم حذفها من التحليل، أي الحالة كلها لا يشملها التحليل.

Factor Analysis: Options
Missing Values
Exclude cases listwise
Exclude cases pairwise
Replace with mean
Continue
Cancel
Help
Coefficient Display Format
Sorted by size
Suppress absolute values less than: .3

٢٠- انقر على Continue ثم على OK.

يجب أن تلاحظ أن هناك خيارات أخرى متاحة داخل التحليل العاملي. ومع ذلك، فإننا سوف نختار الأوامر الأساسية في هذا الفصل. على سبيل المثال، هناك خيارات متعددة للتدوير في صندوق الحوار الفرعي Rotation، وهي تشتمل على Equamax و Quartimax و Direct Oblimin و Promax. وبالمثل، الخيار المخصص لحفظ قيم التحميل العاملي Factor loadings كمتغيراً متاحاً في صندوق الحوار الفرعي Scores.

```
FACTOR
  /VARIABLES att1 att2 att3 att4 att5 att6 att7 att8 att9 att10 att11 att12
  att13 att14 att15 att16  /MISSING LISTWISE /ANALYSIS att1 att2 att3 att4
  att5 att6 att7 att8 att9 att10 att11 att12 att13 att14 att15 att16
  /PRINT INITIAL CORRELATION KMO AIC EXTRACTION ROTATION
  /FORMAT SORT BLANK(.3)
  /PLOT EIGEN
  /CRITERIA MINEIGEN(1) ITERATE(25)
  /EXTRACTION PAF
  /CRITERIA ITERATE(25)
  /ROTATION VARIMAX
  /METHOD=CORRELATION .
```

بفحص مصفوفة الارتباط (أنظر صفحة ١٩٩) نجد أن هناك عدداً من معاملات الارتباط تتجاوز القيمة ٠,٣ وبالتالي فإن المصفوفة مناسبة للتحليل العاملي.

KMO and Bartlett's Test

Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy.		.914
Bartlett's Test of Sphericity	Approx. Chi-Square	2491.010
	df	120
	Sig.	.000

يمكن أن نلاحظ معنوية اختبار Bartlett الدائري وأن مقياس Kaiser-Meyer-Olkin لكفاية المعاينة أكبر من ٠,٦ . مقاييس كفاية المعاينة تظهر في القطر الرئيسي ، وبفحص مصفوفة الارتباط Anti-image (انظر صفحة ١٩٩) نجد أن كل مقاييسنا لكفاية المعاينة أعلى من المستوى المقبول ٠,٥ .

Communalities

	Initial	Extraction
ATT1	.601	.617
ATT2	.634	.606
ATT3	.353	.526
ATT4	.481	.514
ATT5	.430	.645
ATT6	.395	.360
ATT7	.281	.278
ATT8	.183	.164
ATT9	.518	.598
ATT10	.353	.308
ATT11	.509	.576
ATT12	.289	.274
ATT13	.263	.320
ATT14	.499	.550
ATT15	.368	.356
ATT16	.638	.682

Extraction Method: Principal Axis Factoring.

يعرض الجدول السابق درجات الشيوع للبنود Community وسوف تلاحظ أن البند ATT8 حصل على أقل درجة شيوع.

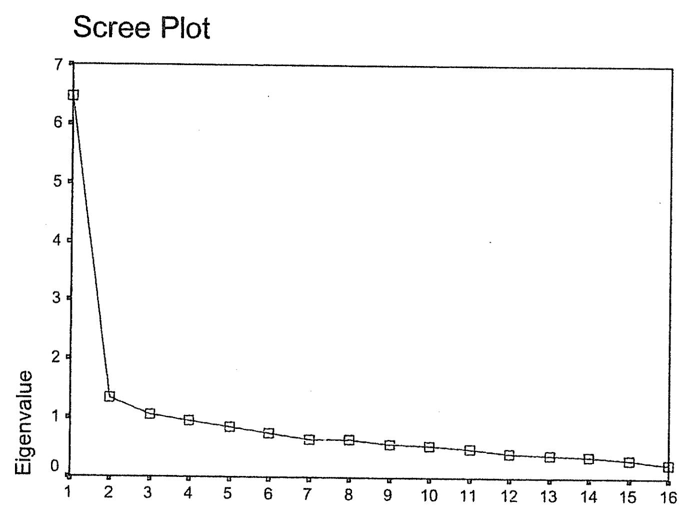
Total Variance Explained

Factor	Initial Eigenvalues			Extraction Sums of Squared Loadings		
	Total	% of Variance	Cumulative %	Total	% of Variance	Cumulative %
1	6.452	40.324	40.324	5.959	37.243	37.243
2	1.340	8.373	48.697	.833	5.206	42.449
3	1.062	6.639	55.336	.582	3.637	46.086
4	.951	5.942	61.278			
5	.841	5.253	66.531			
6	.756	4.727	71.257			
7	.656	4.101	75.359			
8	.643	4.017	79.376			
9	.577	3.608	82.985			
10	.528	3.298	86.283			
11	.499	3.118	89.401			
12	.421	2.633	92.033			
13	.389	2.431	94.464			
14	.348	2.176	96.640			
15	.302	1.889	98.529			
16	.235	1.471	100.000			

Extraction Method: Principal Axis Factoring.

يعرض هذا الجدول تفسير التباين الكلي على ثلاثة مراحل. في المرحلة الأولى، توضح العوامل وقيم الجذر الكامن لها، ونسبة تفسير التباين، والنسبة المتراكمة للتباين. فيما يتعلق بقيم الجذر الكامن يتوقع أن يتم استخلاص ثلاثة عوامل لأن قيمة الجذر الكامن لكل منها أكبر من الواحد. إذا ظهرت ثلاثة عوامل فإن نسبة التباين المفسر هي ٥٥,٣. وتظهر حينئذ نسبة التباين المفسر في المرحلة النهائية. يعرض الجدول الإحصائي النهائي درجات الشيوع والاحصاءات العاملية وبعد ظهور العدد المرغوب من العوامل. سوف تلاحظ أن قيم الجذور الكامنة للعامل الثاني والثالث انخفض عن الواحد ولذا فإن نسبة التباين المفسر من خلال العوامل الثلاثة انخفضت قليلاً.

الجزء الثالث من الجدول يوضح قيم الجذر الكامن بعد تدوير العامل ونسبة التباين المفسر. والرسم البياني Scree plot يعرض قيم الجذر الكامن لكل عامل ويقترح وجود عامل واحد مؤثر.



Factor Matrix[a]

	Factor		
	1	2	3
ATT16	.797		
ATT2	.778		
ATT1	.725	-.301	
ATT14	.702		
ATT9	.696		-.324
ATT4	.688		
ATT11	.643	-.333	
ATT15	.581		
ATT6	.569		
ATT5	.562	-.401	.410
ATT10	.526		
ATT12	.522		
ATT7	.519		
ATT3	.487	.441	.308
ATT13	.412	.345	
ATT8	.352		

Extraction Method: Principal Axis Factoring.

a. 3 factors extracted. 18 iterations required.

مصفوفة العوامل هي مصفوفة التحميل Loading matrix أو الارتباطات بين المتغيرات والعوامل. المتغيرات الصريحة Pure هي التي لها تحميل ٠,٣ أو أكثر على عامل واحد فقط. أما المتغيرات المعقدة Complex فهي التي لها تحميل كبير على أكثر من عامل، وهي التي تجعل تفسير النتائج صعب. وبالتالي نحتاج إلى التدوير Rotation.

Rotated Factor Matrix[a]

	Factor		
	1	2	3
ATT9	.732		
ATT16	.710	.359	
ATT1	.567		.525
ATT2	.555	.391	.382
ATT10	.498		
ATT6	.464	.366	
ATT15	.462	.344	
ATT7	.424		
ATT8	.370		
ATT12	.361		
ATT3		.709	
ATT13		.545	
ATT14	.470	.544	
ATT4	.403	.527	
ATT5			.770
ATT11	.341		.655

Extraction Method: Principal Axis Factoring.
Rotation Method: Varimax with Kaiser Normalization.
a. Rotation converged in 6 iterations.

إن أسلوب التدوير "فاريماكس" Varimax ، حيث محور العامل يحفظ بزاوية قائمة لكل منها ، هو الأكثر استخداماً. وعادة ، فإن التدوير يقلل من عدد المتغيرات المعقدة Complex ويعزز تفسيرها. وفي هذا المثال- بالرغم من التدوير- فإن هناك بعض المتغيرات المعقدة مازالت موجودة في الحل. والعامل الأول Factor 1 يشتمل عشرة بنود بعامل تحميل يتراوح بين ٠,٣٦ و ٠,٧٣. العامل الثاني Factor 2 يشتمل على أربعة بنود بعامل تحميل يتراوح بين ٠,٥٣ و ٠,٧١. والعامل الثالث Factor 3 يشتمل على بندين بعامل تحميل يتراوح بين ٠,٦٥ و ٠,٧٧. عشرة بنود لها تحميل ثنائي أو ثلاثي أكبر من ٠,٣ على أكثر من عامل. وهذه البنود يجب تفسيرها بحذر لان الهيكل البسيط غير ظاهر.

وليس بالغريب أن يتم الحصول على هذا الهيكل الغامض من التدوير التعامدي Varimax. إن البنود من ١ الى ١٦ قد تم تصميمها لقياس بناء واحد، ولذا نتوقع أن العوامل المتحصل عليها سوف تكون عالية الارتباط فيما بينها. وفي هذه الحالة فإن التدوير غير التعامدي Oblique، (Direct oblimin)، يكون أفضل اختيار.

```
FACTOR
  /VARIABLES att1 att2 att3 att4 att5 att6 att7 att8 att9 att10 att11 att12
  att13 att14 att15 att16  /MISSING LISTWISE /ANALYSIS att1 att2 att3 att4
  att5 att6 att7 att8 att9 att10 att11 att12 att13 att14 att15 att16
  /PRINT INITIAL CORRELATION KMO AIC EXTRACTION ROTATION
  /FORMAT SORT BLANK(.3)
  /PLOT EIGEN
  /CRITERIA MINEIGEN(1) ITERATE(25)
  /EXTRACTION PAF
  /CRITERIA ITERATE(25) DELTA(0)
  /ROTATION OBLIMIN
  /METHOD=CORRELATION .
```

Pattern Matrix[a]

	Factor		
	1	2	3
ATT9	.837		
ATT16	.767		
ATT10	.552		
ATT1	.511		.410
ATT2	.506		
ATT6	.494		
ATT15	.477		
ATT14	.445	.409	
ATT7	.419		
ATT8	.409		
ATT12	.318		
ATT3		.724	
ATT13		.535	
ATT4	.329	.408	
ATT5			.836
ATT11			.640

Extraction Method: Principal Axis Factoring.
Rotation Method: Oblimin with Kaiser Normalization.
a. Rotation converged in 9 iterations.

Structure Matrix

	Factor		
	1	2	3
ATT16	.818	.483	.468
ATT9	.767		.418
ATT2	.734	.506	.581
ATT1	.707		.681
ATT14	.648	.624	.392
ATT4	.607	.606	.455
ATT15	.571	.424	.333
ATT6	.564	.441	
ATT10	.554		.307
ATT7	.515		.388
ATT12	.487	.339	.403
ATT8	.388		
ATT3	.336	.722	
ATT13	.313	.563	
ATT5	.420		.800
ATT11	.551		.745

Extraction Method: Principal Axis Factoring.
Rotation Method: Oblimin with Kaiser Normalization.

Factor Correlation Matrix

Factor	1	2	3
1	1.000	.473	.579
2	.473	1.000	.289
3	.579	.289	1.000

Extraction Method: Principal Axis Factoring.
Rotation Method: Oblimin with Kaiser Normalization.

نحصل من التدوير غير التعامدي Oblique على حل تفسيري أفضل من التدوير التعامدي Varimax. إنشائنا مصفوفتين هما مصفوفة Pattern ومصفوفة Structure. الفرق بين أكبر تحميل وأصغر تحميل يظهر أكثر في مصفوفة Pattern، ولذا فإن هذه المصفوفة مفسرة. والتحميل في مصفوفة Pattern تمثل علاقة وحيدة بين العامل

والمتغير. كما هو واضح من النتائج ، فإن مصفوفة Pattern لها متغيرات قليلة معقدة وبناء بسيط. تدل مصفوفة ارتباط العامل Factor correlation matrix على العلاقة بين العوامل. وكل العوامل تشير إلى وجود علاقة معتدلة فيما بينها.

إن الخطوة النهائية في تحليل العاملي هي تحديد عدد العوامل المفسرة وتخصيص اسم لهذه العوامل. إن عدد العوامل المفسرة تعتمد على الغرض من التحليل. وفي الدراسة الحالية ، الغرض هو توكيد الهيكل العاملي للقياس. وفي حالات أخرى ، يستخدم التحليل العاملي في تلخيص البيانات.

من النتائج السابقة يمكن ملاحظة أن حل العامل الفردي قد يكون اكثر مناسبةً لهذا التحليل. نتذكر من فحص الجدول الإحصائي النهائي بأن قيمة الجذر الكامن للعامل الأول هو ٥,٩٦ ، في حين أن العامل الثاني والثالث لهما جذور كامنه اقل من الواحد.

يؤكد أيضا الرسم البياني Scree plot سيطرة عامل واحد هو الممثل في البنود الأحد عشر. ويدل فحص الوحدات على أن هذه البنود تمثل مفهوماً واحداً للموقف من التبرع بالأعضاء التي تسمي "شؤون حب الغير" Altruism issues. والخطوة النهائية هي تحديد معامل Cronbach's alpha للاتساق الداخلي وذلك للتأكد من أن البنود المدمجة في العامل الأول تعطي مقياساً للثبات. التحليل العاملي و تحليل الثبات هما طريقتان متممتان Complimentary لقياس البناء والتعريف.

مثال تطبيقي Practice Example

يرغب أحد الباحثين في تحديد البناء العاملي لأربعة مقاييس شخصية مستقلة- وهي الأمل hope والتفاؤل optimism و موقع التحكم locus of control واحترام الذات self-esteem. يتكون كل من مقياس الأمل والتفاؤل من ثماني بنود ،

ويتكون مقياس موقع التحكم من تسعة بنود، ويتكون مقياس احترام الذات من عشرة بنود. وللإجابة على بنود المقاييس تم استخدام مقياس لايكرت الخماسي. وكانت البنود ١ و٣ و٤ و٧ في مقياس التفاؤل والبنود ٣ و٥ و٨ و٩ و١٠ في مقياس احترام الذات قد كتبت بصيغة سلبية. استجاب ٣٦٣ شخصاً لكل مقياس من المقاييس الأربعة، ولكن لم تكن جميع المقاييس قد أجيب عليها بالكامل. تتوافر البيانات في ملف باسم Prac16.sav في قرص البيانات، والمطلوب:

١- تحديد البناء العاملي للمقاييس الأربعة المستقلة.

٢- التوصية بما يجب الإبقاء عليه من البنود وما يجب حذفه.

الحلول Solutions

الأوامر Syntax

```
DESCRIPTIVES
  VARIABLES=hope1 hope2 hope3 hope4 hope5 hope6 hope7 hope8 se1 se2 se3 se4
  se5 se6 se7 se8 se9 se10 opt1 opt2 opt3 opt4 opt5 opt6 opt7 opt8 loc1 loc2
  loc3 loc4 loc5 loc6 loc7 loc8 loc9
  /STATISTICS=MEAN STDDEV KURTOSIS SKEWNESS .
FACTOR
  /VARIABLES hope1 hope2 hope3 hope4 hope5 hope6 hope7 hope8  /MISSING
  MEANSUB /ANALYSIS hope1 hope2 hope3 hope4 hope5 hope6 hope7 hope8
  /PRINT INITIAL CORRELATION KMO AIC EXTRACTION ROTATION
  /FORMAT SORT BLANK(.3)
  /PLOT EIGEN
  /CRITERIA MINEIGEN(1) ITERATE(25)
  /EXTRACTION PAF
  /CRITERIA ITERATE(25)
  /ROTATION VARIMAX
  /METHOD=CORRELATION .
```

المخرجات Output

اختبار الفروض

مع حجم العينة ٣٦٣ فرداً، فإننا إذن في حدود حجم العينة المطلوبة لكل مقياس.

Descriptive Statistics

	N	Mean	Std.	Skewness		Kurtosis	
	Statistic	Statistic	Statistic	Statistic	Std. Error	Statistic	Std. Error
HOPE1	363	3.56	.869	-.454	.128	.049	.255
HOPE2	363	3.83	.907	-.766	.128	.322	.255
HOPE3	362	3.78	.845	-.621	.128	.484	.256
HOPE4	362	3.51	.806	-.428	.128	-.281	.256
HOPE5	362	3.53	.875	-.472	.128	.183	.256
HOPE6	362	3.72	.928	-.694	.128	.188	.256
HOPE7	360	3.63	.847	-.741	.129	.736	.256
HOPE8	362	3.47	.839	-.696	.128	.278	.256
SE1	362	4.01	.810	-.738	.128	.672	.256
SE2	359	4.01	.711	-1.005	.129	2.401	.257
SE3	361	1.80	.927	1.012	.128	.414	.256
SE4	362	3.82	.792	-.883	.128	1.343	.256
SE5	359	2.04	.999	1.053	.129	.794	.257
SE6	360	3.64	.894	-.682	.129	.359	.256
SE7	363	3.47	.975	-.538	.128	-.459	.255
SE8	362	2.99	1.134	-.241	.128	-1.011	.256
SE9	362	2.86	1.217	-.021	.128	-1.049	.256
SE10	362	2.72	1.235	.032	.128	-1.251	.256
OPT1	362	3.05	1.068	.005	.128	-.747	.256
OPT2	359	3.73	1.009	-.519	.129	-.334	.257
OPT3	362	2.65	.937	.271	.128	-.421	.256
OPT4	363	2.52	1.049	.436	.128	-.392	.255
OPT5	361	3.68	.956	-.413	.128	-.408	.256
OPT6	359	3.73	.917	-.511	.129	-.104	.257
OPT7	362	2.49	.885	.387	.128	.184	.256
OPT8	362	3.55	1.017	-.429	.128	-.456	.256
LOC1	362	2.82	.916	.183	.128	-.122	.256
LOC2	358	2.77	1.143	.237	.129	-.887	.257
LOC3	363	2.39	1.054	.296	.128	-1.009	.255
LOC4	362	2.57	1.008	.235	.128	-.640	.256
LOC5	362	2.78	.997	.056	.128	-.636	.256
LOC6	362	3.54	.982	-.832	.128	.587	.256
LOC7	359	1.92	1.018	1.222	.129	1.055	.257
LOC8	360	3.07	1.007	-.282	.129	-.618	.256
LOC9	363	2.06	.895	.701	.128	.198	.255
Valid N (listwise)	356						

بفحص مقاييس الالتواء والتفرطح نجد أن كل البنود لها توزيع طبيعي بشكل معقول. سوف تلاحظ أن هناك بعض البنود بها حالات مفقودة. ونظراً لكم بيانات التمثيل النبائي Boxplot لتحديد القيم المتطرفة بين الحالات فقد تم استبعاد هذه المخرجات، وبالرغم من ذلك فإن اختبار هذا الفرض لا يجب حذفه.

النتائج التالية هي مخرجات التحليل العاملي لمقياس Hope. والتحليل للمقاييس الأخرى سوف يكون مماثلاً، ولذا لم يتم استخراج نتائجها من صندوق الحوار الفرعي Factor Analysis: Options، يتم اختيار زر الراديو Replace with Mean لأننا لاحظنا مسبقاً أن هناك حالات مفقودة. بهذه الخطوه يتم وضع واستعمال قيم الوسط الحسابي بدلاً من الحالات المفقودة في المتغير، وهذا بدوره سيرفع من حجم العينة للتحليل.

Correlation Matrix

		HOPE1	HOPE2	HOPE3	HOPE4	HOPE5	HOPE6	HOPE7	HOPE8
Correlation	HOPE1	1.000	.472	.387	.394	.280	.169	.193	.261
	HOPE2	.472	1.000	.356	.289	.220	.131	.183	.177
	HOPE3	.387	.356	1.000	.312	.287	.184	.302	.309
	HOPE4	.394	.289	.312	1.000	.318	.189	.183	.265
	HOPE5	.280	.220	.287	.318	1.000	.373	.314	.480
	HOPE6	.169	.131	.184	.189	.373	1.000	.145	.197
	HOPE7	.193	.183	.302	.183	.314	.145	1.000	.399
	HOPE8	.261	.177	.309	.265	.480	.197	.399	1.000

KMO and Bartlett's Test

Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy.		.800
Bartlett's Test of Sphericity	Approx. Chi-Square	552.847
	df	28
	Sig.	.000

Anti-image Matrices

		HOPE1	HOPE2	HOPE3	HOPE4	HOPE5	HOPE6	HOPE7	HOPE8
Anti-image Covariance	HOPE1	.664	-.239	-.122	-.161	-3.46E-02	-1.97E-02	1.544E-03	-4.54E-02
	HOPE2	-.239	.733	-.128	-5.99E-02	-2.78E-02	-6.45E-03	-3.50E-02	2.145E-02
	HOPE3	-.122	-.128	.732	-8.38E-02	-2.88E-02	-4.16E-02	-.118	-7.52E-02
	HOPE4	-.161	-5.99E-02	-8.38E-02	.770	-9.43E-02	-3.97E-02	-4.74E-03	-4.74E-02
	HOPE5	-3.46E-02	-2.78E-02	-2.88E-02	-9.43E-02	.646	-.213	-7.57E-02	-.223
	HOPE6	-1.97E-02	-6.45E-03	-4.16E-02	-3.97E-02	-.213	.850	-7.87E-03	3.832E-03
	HOPE7	1.544E-03	-3.50E-02	-.118	-4.74E-03	-7.57E-02	-7.87E-03	.791	-.191
	HOPE8	-4.54E-02	2.145E-02	-7.52E-02	-4.74E-02	-.223	3.832E-03	-.191	.678
Anti-image Correlation	HOPE1	.782[a]	-.342	-.175	-.225	-5.28E-02	-2.63E-02	2.130E-03	-6.77E-02
	HOPE2	-.342	.780[a]	-.175	-7.98E-02	-4.04E-02	-8.17E-03	-4.60E-02	3.042E-02
	HOPE3	-.175	-.175	.856[a]	-.112	-4.19E-02	-5.28E-02	-.155	-.107
	HOPE4	-.225	-7.98E-02	-.112	.859[a]	-.134	-4.90E-02	-6.07E-03	-6.56E-02
	HOPE5	-5.28E-02	-4.04E-02	-4.19E-02	-.134	.771[a]	-.287	-.106	-.336
	HOPE6	-2.63E-02	-8.17E-03	-5.28E-02	-4.90E-02	-.287	.780[a]	-9.60E-03	5.045E-03
	HOPE7	2.130E-03	-4.60E-02	-.155	-6.07E-03	-.106	-9.60E-03	.818[a]	-.261
	HOPE8	-6.77E-02	3.042E-02	-.107	-6.56E-02	-.336	5.045E-03	-.261	.774[a]

a. Measures of Sampling Adequacy(MSA)

Communalities

	Initial	Extraction
HOPE1	.336	.547
HOPE2	.267	.405
HOPE3	.268	.341
HOPE4	.230	.284
HOPE5	.354	.525
HOPE6	.150	.153
HOPE7	.209	.247
HOPE8	.322	.457

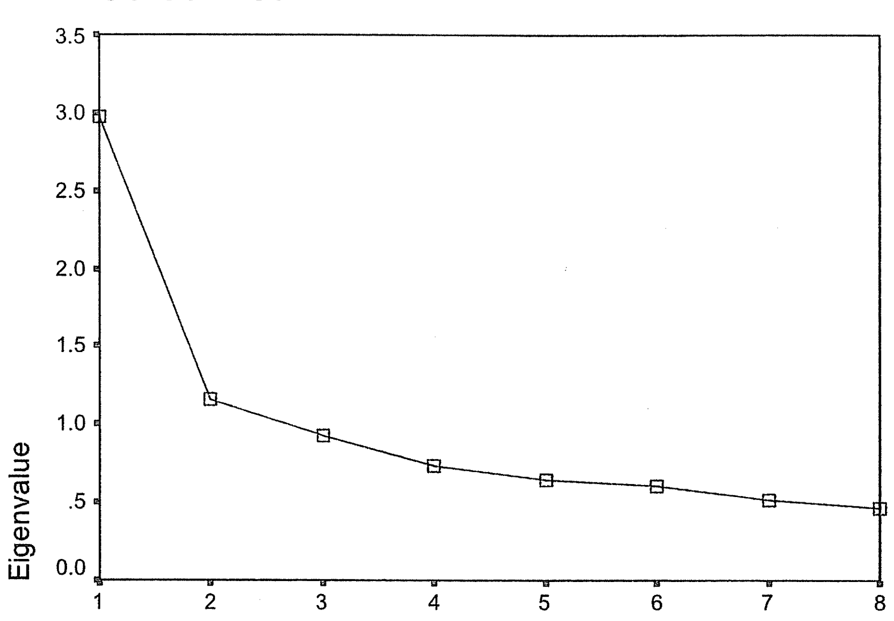
Extraction Method: Principal Axis Factoring.

Total Variance Explained

	Initial Eigenvalues			Extraction Sums of Squared Loadings			Rotation Sums of Squared Loadings		
Factor	Total	% of Variance	Cumulative %	Total	% of Variance	Cumulative %	Total	% of Variance	Cumulative %
1	2.974	37.175	37.175	2.375	29.683	29.683	1.510	18.877	18.877
2	1.154	14.426	51.600	.584	7.303	36.987	1.449	18.110	36.987
3	.925	11.560	63.160						
4	.733	9.168	72.328						
5	.641	8.007	80.336						
6	.602	7.525	87.861						
7	.509	6.366	94.227						
8	.462	5.773	100.000						

Extraction Method: Principal Axis Factoring.





Factor Number

Factor Matrix[a]

	Factor	
	1	2
HOPE5	.641	.338
HOPE1	.633	-.384
HOPE8	.592	.328
HOPE3	.573	
HOPE2	.523	-.362
HOPE4	.522	
HOPE7	.458	
HOPE6	.361	

Extraction Method: Principal Axis Factoring.

a. 2 factors extracted. 11 iterations required.

Rotated Factor Matrix [a]

	Factor	
	1	2
HOPE5	.696	
HOPE8	.653	
HOPE7	.463	
HOPE6	.364	
HOPE1		.715
HOPE2		.624
HOPE3	.334	.479
HOPE4		.441

Extraction Method: Principal Axis Factoring.
Rotation Method: Varimax with Kaiser Normalization.
a. Rotation converged in 3 iterations.

Factor Transformation Matrix

Factor	1	2
1	.719	.695
2	.695	-.719

Extraction Method: Principal Axis Factoring.
Rotation Method: Varimax with Kaiser Normalization.

اختبار Bartlett's الدائري معنوي ، كما أن مقياس Kaiser-Meyer-Olkin لكفاية المعاينة أكبر من ٠,٦ . وبالتالي من المناسب إجراء التحليل العاملي. يظهر مقياس كفاية المعاينة في القطر الرئيسي ، وبسبب أن هذه القيم أكبر من المستوى المقبول ٠,٥ ، فهذا دليل آخر على أن هذه البنود عاملية.

بفحص المقاييس الإحصائية الأولية يتبين أن هناك عاملين سيتم استخلاصهما ، المقاييس الإحصائية النهائية توضح أن هذان العاملين يفسران ٣٧ في المائه من التباين. يتبين أيضاً أن العامل الأول له السيطرة بجذر كامن بلغ ٢,٣٧. يقترح الرسم البياني Scree أن من الأفضل أن يكون هناك عامل واحد فقط. العامل الأول يشتمل على البنود ٥ و٨ و٧ و٦ بينما يشتمل العامل الثاني على البنود ١ و٢ و٣ و٤. ويلاحظ أن البند ٣ يعتبر متغير معقد بسبب تحميله على العاملين، وضم هذا البند ضمن التحليل يعتمد على المحلل أو الباحث.

تشير مصفوفة التحويل العاملي على ارتباط عالي نسبياً بين العامل ١ و٢ ، وهذا يدل على أن التدوير غير التعامدي oblique هو الافضل.

الفصل السابع عشر

الانحدار المتعدد
Multiple Regression

الانحدار المتعدد هو امتداد للارتباط بين متغيرين. نتيجة الانحدار هي معادلة تمثل أفضل تقدير للمتغير التابع من عدة متغيرات مستقلة. يستخدم تحليل الانحدار عندما تكون المتغيرات المستقلة مرتبطة ببعضها البعض وبالمتغير التابع. المتغيرات المستقلة قد تكون إما متصلة Continuous أو تصنيفية Categorical. في الحالة الأخيرة ترميز هذه المتغيرات كمتغير صوري Dummy. وفي المقابل، فإن المتغير التابع يجب قياسه كمقياس متصل. إذا كان المتغير التابع غير متصل، فإن تحليل الدالة التمييزية Discriminant function يكون مناسباً.

إن هناك ثلاثة نماذج انحدار رئيسية - وهي الانحدار القياسي Standard أو الآني (المتزامن) Simultaneous والانحدار الهرمي Hierarchical، و الانحدار المتدرج Stepwise. وهذه النماذج تختلف من جهتين: الأولى في معالجة الاختلافات المتداخلة بسبب ارتباط المتغيرات المستقلة، والثانية في ترتيب إدخال المتغيرات المستقلة في المعادلة.

في نماذج الانحدار القياسية أو الآنية، كل المتغيرات المستقلة تدخل معادلة الانحدار مرة واحدة بسبب أننا نريد فحص العلاقة بين كل المتغيرات المستقلة والمتغير التابع. وفي الانحدار المتعدد الهرمي، نحدد ترتيب إدخال المتغيرات المستقلة على أساس المعرفة النظرية.

في نموذج الانحدار المتدرج ، فإن عدد المتغيرات المستقلة المدخلة في النموذج وكذلك ترتيب إدخالها يحدد من خلال معيار إحصائي يتم الوصول إليه عن طريق اجراء الانحدار المتدرج. طريقة الإدخال قد تكون أمامية Forward أو عكسية Backward أو عن طريق الدمج بين كل منهما. الخيار الأمامي Forward يتضمن إدخالاً للمتغيرات المستقلة كل واحد على حدة. ويعتمد ترتيب الإدخال ومدى قبول المتغير المستقل على أساس ما إذا كانت قيمة اختبار F تتعدى قيمة حرجة محددة (FIN) وما إذا كان المستوى الحرجة لألفا (PIN) قد تحقق. يبدأ الخيار العكسي بكل المتغيرات المستقلة في المعادلة ويقوم بالتدريج بحذف أسوأ المتغيرات على أساس أن قيمة F الجزئية تكون أقل من قيمة حرجة (FOUT)، وكما أن المعيار المقبول (POUT) يجب أن يتحقق أيضاً. الخيار المتدرج Setpwise هو مزيج من الطريقتين الأمامية والعكسية، وهي تسمح بالإزاحة المتأخرة للمتغيرات التي سبق أن أدخلت في النموذج.

اختيار الطريقة يعتمد بصورة كبيرة على أهداف الباحث.

فروض الاختبار Assumption Testing

هناك عدد من الفروض تحكم استخدام الانحدار:

١ – **نسبة الحالات إلى المتغيرات المستقلة:** عدد الحالات المطلوبة يعتمد على نوع نموذج الانحدار المستخدم، بالنسبة إلى الانحدار القياسي أو الهرمي فيجب أن يكون العدد المثالي للحالات او المفردات عشرين ضعف عدد المتغيرات المستقلة، بينما الحالات التي نحتاجها في الانحدار المتدرج يتعدى ذلك. والحد الأدنى المطلوب هو خمس أضعاف عدد المتغيرات المستقلة على الأقل.

٢ – **القيم المتطرفة:** الحالات المتطرفة أو الشاذة لها تأثير قوي على حل معادلة الانحدار ولذا يجب حذفها أو تعديلها لتقليل تأثيرها. يمكن اكتشاف القيم المتطرفة في المتغير الواحد خلال عرض البيانات كما تم توضيحه في الفصل الثالث. أما

القيم المتطرفة في المتغيرات المتعددة فإننا يمكن اكتشافها باستخدام الطرق الإحصائية مثل : مسافة Mahalanobis (انظر الفصل الثامن عشر) وكذلك بطريقة العرض البياني مثل : شكل الانتشار للأخطاء. يجب أن يستخدم قرار حذف القيم المتطرفة من البيانات بحذر لأن حذفها سينتج عنه عادةً حالات أكثر تطرفاً.

٣- الارتباط القوي بين المتغيرات المستقلة: الازدواج الخطي Multicollinearity تشير للإرتباطُ القوي بين المتغيرات المستقلة ، في حين أن Singularity تحدث عند حدوث ارتباط تام بين المتغيرات المستقلة. هذه المشاكل تؤثر على طريقة تفسير أي علاقة بين المتغيرات المستقلة والمتغير التابع ، ويمكن اكتشاف ذلك من خلال فحص مصفوفة الارتباط ومربع الارتباط المتعدد. معظم برامج الحاسب لها قيمة محدده في الازدواج الخطي ولا تسمح بالمتغيرات التي تسبب مشكلة.

٤- التوزيع الطبيعي والعلاقة الخطية والتجانس واستقلالية البواقي: يسمح فحص شكل الانتشار للبواقي في اختبار الفروض السابقة. من المفترض أن الفرق بين القيم الحقيقية والمقدرة للمتغير التابع له توزيع طبيعي. وأيضاً من المفروض أن البواقي لها علاقة خطية مع القيمة المقدرة للمتغير التابع وأن التباين للبواقي متساوٍ لكل القيم المقدرة. والانحرافات البسيطة في العلاقة الخطية لا تكون جدية. أما الانحرافات المتوسطة إلى المرتفعة قد تؤدي إلى قيم تقديرية أقل للعلاقة.

الفرض الأول خاص بتصميم البحث ، أما الفروض ٢ و ٣ و ٤ فنتأكد منها من خلال تحليل الانحدار.

مثال عملي Working Example

أراد مدير تسويق في سلسة محلات سوبر ماركت تحديد تأثير كل من حجم الأرفف والسعر على مبيعات طعام الحيوانات الأليفة. وقد تم اختيار عينة عشوائية من خمسة عشر محلاً متساوية الأحجام ، وتم تسجيل بيانات المبيعات وحجم الأرفف بالمتر المربع

والسعر بالكيلوجرام. لعرض النماذج الثلاثة للانحدار، سوف نستخدم البيانات نفسها للإجابة على الأسئلة الثلاثة:

١- ماذا نستنتج من تأثير كل من حجم الأرفف والسعر المحدد في التنبؤ بمبيعات طعام الحيوانات الأليفة؟

٢- ما هو أفضل تنبؤ لمبيعات طعام الحيوانات الأليفة؟

٣- يقترح بحث سابق بأن حجم الأرفف هو متغير بارز للمبيعات لطعام الحيوانات الأليفة. هل هذا الفرض صحيح؟

يمكن إيجاد هذه البيانات في ملف Work17.sav من القرص المرن للبيانات وهي واضحة في الشكل التالي:

Work17 - SPSS Data Editor

File Edit View Data Transform Analyze Graphs Utilities S-PLUS Window Help

1 : sales 15

	sales	price	space	var	var	var	var	var	var	var
1	15.00	2.10	1.00							
2	15.00	1.80	1.00							
3	21.00	2.20	1.00							
4	28.00	2.40	2.00							
5	30.00	2.50	2.00							
6	35.00	2.50	2.00							
7	40.00	2.60	2.00							
8	35.00	3.40	3.00							
9	30.00	2.50	3.00							
10	45.00	3.80	3.00							
11	50.00	4.40	4.00							
12	60.00	5.10	4.00							
13	45.00	3.90	5.00							

Data View / Variable View

SPSS Processor is ready

➢ لإنشاء تحليل الانحدار القياسي (الآني)

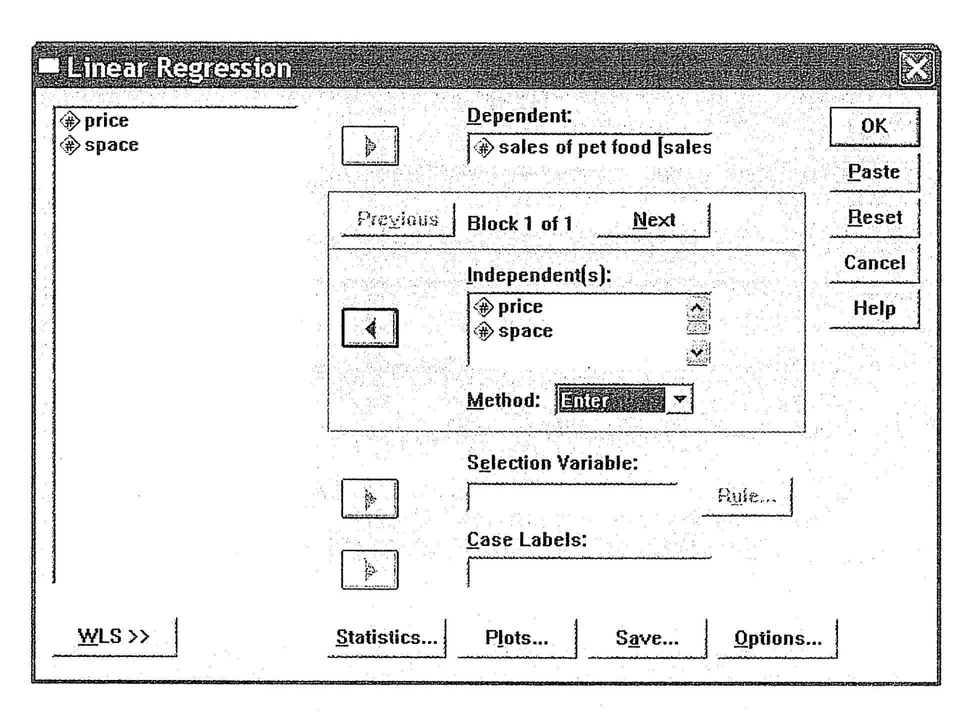
١- اختر قائمة Analyze.

٢- انقر على Regression ثم على...Linear لفتح صندوق حوار Linear Regression.

٣- اختر المتغير التابع وليكن *sales of pet food* ثم انقر على الزر ▷ لتحريك هذا المتغير إلى مربع Dependent (s).

٤- اختر المتغيرات المستقلة ولتكن *space* و *price* ثم انقر على الزر ▷ لتحريك هذاه المتغيرات إلى مربع Independent (s).

٥- من القائمة المنسدلة :Method، يتم اختيار *Enter*.



٦- انقر على زر الأمر Statistics... لفتح صندوق الحوار الفرعي Linear Regression: Statistics وتأكد من اختيار المربعات Estimates و Model fit. من مربع Residuals، اختر مربع Casewise diagnostics. تأكد من أن زر الراديو Outlier outside تم اختياره. والقيمة الثابتة في البرنامج هي ٣ من الانحراف المعياري وهي الأكثر استخداماً.

Linear Regression: Statistics

Regression Coefficients
☑ Estimates
☐ Confidence intervals
☐ Covariance matrix

☑ Model fit
☐ R squared change
☐ Descriptives
☐ Part and partial correlations
☐ Collinearity diagnostics

Continue
Cancel
Help

Residuals
☐ Durbin-Watson
☑ Casewise diagnostics
◉ Outliers outside 3 standard deviations
○ All cases

٧- انقر على Continue.

٨- انقــر علــى زر الأمــرPlots... لفــتح صــندوق الحــوار الفرعــي Linear Regression: Plots.

٩- اختـر *ZRESID* ثـم انقـر علـى الـزر ▶ لتحريـك هـذه الوحـدة إلى مربع Y.

١٠- خـتر *ZPRED* ثـم انقـر علـى الـزر ▶ لتحريـك هـذه الوحـدة إلى مربع X.

١١- مــن مربــع Standardized Residual Plots، اخــتر المربــع Normal probability plot.

Linear Regression: Plots

DEPENDNT
*ZPRED
*ZRESID
*DRESID
*ADJPRED
*SRESID
*SDRESID

Previous | Scatter 1 of 1 | Next

Y: *ZRESID

X: *ZPRED

Continue
Cancel
Help

Standardized Residual Plots
- Histogram
- ☑ Normal probability plot

Produce all partial plots

١٢- انقر على Continue.

١٣- انقر على زر الأمر Save... لفتح صندوق الحوار الفرعي Linear Regression: Save.

١٤- من مربع Distances، اختر المربع Mahalanobis.

Linear Regression: Save

Predicted Values
- Unstandardized
- Standardized
- Adjusted
- S.E. of mean predictions

Distances
- ☑ Mahalanobis
- Cook's
- Leverage values

Prediction Intervals
- Mean
- Individual

Confidence Interval: 95 %

Residuals
- Unstandardized
- Standardized
- Studentized
- Deleted
- Studentized deleted

Influence Statistics
- DfBeta(s)
- Standardized DfBeta(s)
- DfFit
- Standardized DfFit
- Covariance ratio

Continue
Cancel
Help

Save to New File
- Coefficient statistics File...

Export model information to XML file

Browse

١٥- انقر على Continue ثم على OK.

```
REGRESSION
  /MISSING LISTWISE
  /STATISTICS COEFF OUTS R ANOVA
  /CRITERIA=PIN(.05) POUT(.10)
  /NOORIGIN
  /DEPENDENT sales
  /METHOD=ENTER price space
  /SCATTERPLOT=(*ZRESID ,*ZPRED )
  /RESIDUALS NORM(ZRESID)
  /CASEWISE PLOT(ZRESID) OUTLIERS(3)
  /SAVE MAHAL .
```

Variables Entered/Removed[b]

Model	Variables Entered	Variables Removed	Method
1	SPACE, PRICE[a]	.	Enter

a. All requested variables entered.

b. Dependent Variable: sales of pet food

Model Summary[b]

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.922[a]	.850	.825	6.05904

a. Predictors: (Constant), SPACE, PRICE

b. Dependent Variable: sales of pet food

ANOVA[b]

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	2502.390	2	1251.195	34.081	.000[a]
	Residual	440.543	12	36.712		
	Total	2942.933	14			

a. Predictors: (Constant), SPACE, PRICE

b. Dependent Variable: sales of pet food

Coefficients[a]

Model		Unstandardized Coefficients B	Unstandardized Coefficients Std. Error	Standardized Coefficients Beta	t	Sig.
1	(Constant)	2.029	5.126		.396	.699
	PRICE	10.500	3.262	.916	3.219	.007
	SPACE	5.699E-02	2.613	.006	.022	.983

a. Dependent Variable: sales of pet food

تفسر كل المتغيرات المستقلة ٨٥٪ من تباين مبيعات طعام الحيوانات الأليفة ، وهي عالية المعنوية كما تشير قيمة F. ويدل فحص قيمة T بأن السعر *price* يسهم في التنبؤ بالمبيعات.

بسبب عدم وجود متغيرات متطرفة فليس ضرورياً رسم Casewise. إذا حصلنا على متغيرات وحيدة Univariate متطرفة ، فإن هذه الرسوم سوف تتعرف على الحالات المتطرفة مع انحراف معياري أكبر من ٣.

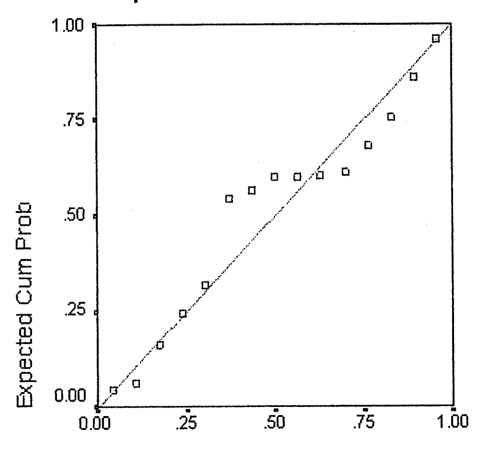
Residuals Statistics[a]

	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation	N
Predicted Value	20.9861	60.1219	37.2667	13.36945	15
Std. Predicted Value	-1.218	1.710	.000	1.000	15
Standard Error of Predicted Value	1.56633	4.09879	2.60115	.78587	15
Adjusted Predicted Value	22.2782	65.3074	37.4088	13.55966	15
Residual	-10.1219	10.5567	.0000	5.60958	15
Std. Residual	-1.671	1.742	.000	.926	15
Stud. Residual	-2.054	1.829	-.011	1.041	15
Deleted Residual	-15.3074	11.6314	-.1421	7.15827	15
Stud. Deleted Residual	-2.443	2.062	-.035	1.143	15
Mahal. Distance	.002	5.473	1.867	1.684	15
Cook's Distance	.001	.721	.097	.183	15
Centered Leverage Value	.000	.391	.133	.120	15

a. Dependent Variable: sales of pet food

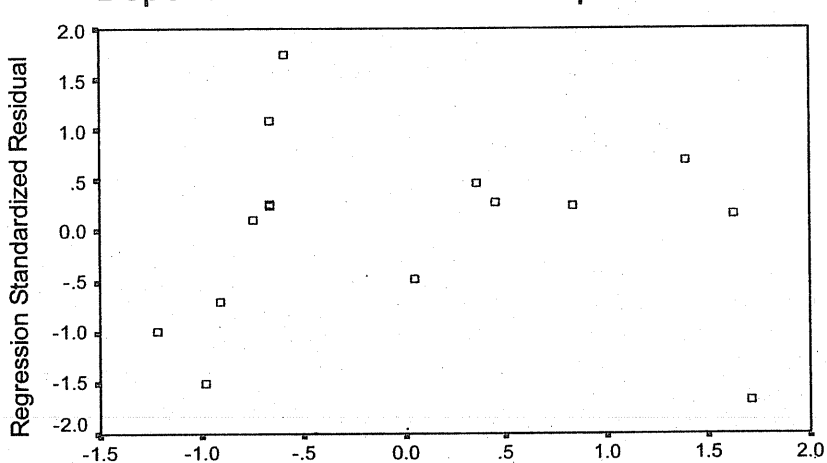
Normal P-P Plot of Regression Standardized Residual

Dependent Variable: sales of pet food



Scatterplot

Dependent Variable: sales of pet food



من خلال رسم شكل الانتشار للبواقي مقابل القيم التقديرية، يمكن ملاحظة عدم وجود علاقة واضحة بين البواقي والقيم التقديرية، وهذا متماشياً مع الفرض المتعلق بالخطية Linearity. كما يشير الرسم الطبيعي Normal p-p لبواقي الانحدار القياسية والخاصة بالمتغير التابع إلى وجود توزيع طبيعي نسبي.

سوف تلاحظ أيضاً أن برنامج SPSS أضاف متغيراً جديداً MAH_1 لملف البيانات. بفحص قيم المسافة Mahalanobos نجد عدم وجود متغيرات متعددة متطرفة بين المتغيرات المستقلة، أي أنه لا توجد قيمة أكبر من أو تساوي قيمة χ^2 الحرجة ١٣,٨ عند مستوى معنوية ألفا ٠,٠٠١.

إذن للإجابة عن السؤال البحثي الأول، يمكن القول بأن السعر *price* يمكنه وبشكل معنوي التنبؤ بمبيعات طعام الحيوانات الأليفة. وعلى كل حال، فأن حجم الأرفف غير مؤثر.

➢ **لتنفيذ تحليل الانحدار المتدرج Stepwise**

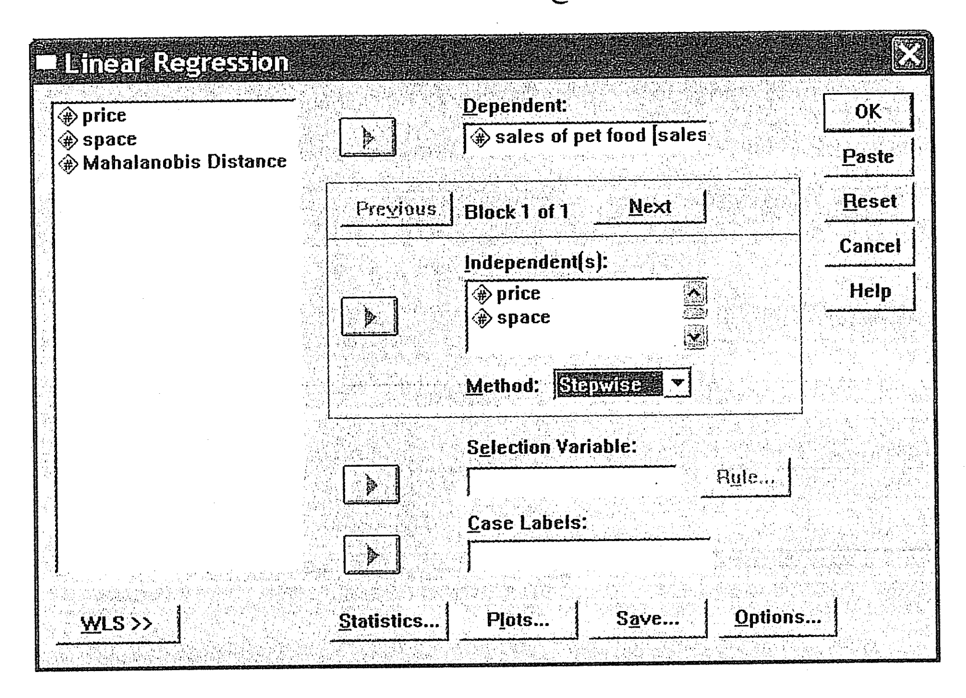
١- اختر قائمة Analyze .

٢- انقر على Regression ثم على Linear... لفتح صندوق حوار Linear Regression

٣- اختر المتغير التابع وليكن *sales of pet food* ثم انقر على الزر ▶ لتحريك هذا المتغير إلى مربع Dependent (s).

٤- اختر المتغيرات المستقلة ولتكن *space* و *price* ثم انقر على الزر ▶ لتحريك هذه المتغيرات إلى مربع Independent (s).

٥- من القائمة المنسدلة :Method، يتم اختيار *Stepwise*.



٦- انقــر علــى زر الأمــر ...Statistics لفــتح صــندوق الحــوار الفرعــي Linear Regression: Statistics وتأكد من اختيار المربعات Estimates و Model fit.

٧- انقر على Continue ثم على OK.

```
REGRESSION
  /MISSING LISTWISE
  /STATISTICS COEFF OUTS R ANOVA
  /CRITERIA=PIN(.05) POUT(.10)
  /NOORIGIN
  /DEPENDENT sales
  /METHOD=STEPWISE price space
  /SCATTERPLOT=(*ZRESID ,*ZPRED )
  /RESIDUALS NORM(ZRESID)
  /CASEWISE PLOT(ZRESID) OUTLIERS(3)
  /SAVE MAHAL .
```

Variables Entered/Removed[a]

Model	Variables Entered	Variables Removed	Method
1	PRICE	.	Stepwise (Criteria: Probability-of-F-to-enter <= .050, Probability-of-F-to-remove >= .100).

a. Dependent Variable: sales of pet food

Model Summary[b]

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.922[a]	.850	.839	5.82145

a. Predictors: (Constant), PRICE

b. Dependent Variable: sales of pet food

ANOVA[b]

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	2502.373	1	2502.373	73.840	.000[a]
	Residual	440.561	13	33.889		
	Total	2942.933	14			

a. Predictors: (Constant), PRICE

b. Dependent Variable: sales of pet food

Coefficients[a]

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	1.977	4.373		.452	.659
	PRICE	10.566	1.230	.922	8.593	.000

a. Dependent Variable: sales of pet food

Excluded Variables[b]

Model		Beta In	t	Sig.	Partial Correlation	Collinearity Statistics
						Tolerance
1	SPACE	.006[a]	.022	.983	.006	.154

a. Predictors in the Model: (Constant), PRICE

b. Dependent Variable: sales of pet food

سوف تلاحظ من المخرجات أن متغير السعر قد تم إدخاله في معادلة الانحدار، وهذا المتغير يفسر ٨٥٪ من التغيرات في مبيعات طعام الحيوانات الأليفة. كما أن المتغير المستقل الثاني وهو حجم الأرفف فشل في تحقيق معيار الاختيار.

➢ **لتنفيذ تحليل الانحدار الهرمي Hierarchical**

١- اختر قائمة Analyze .

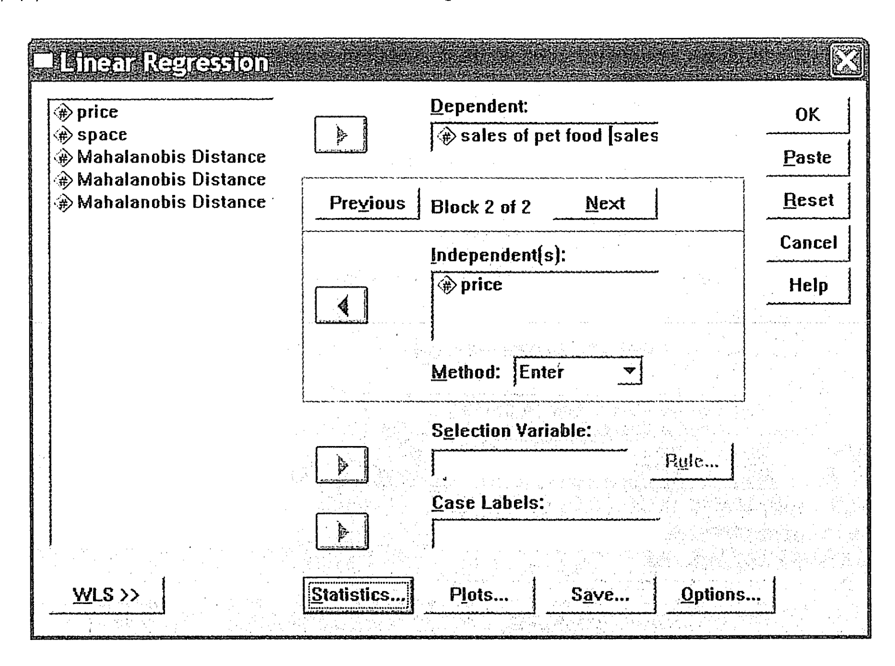
٢- انقر على Regression ثم على Linear... لفتح صندوق حوار Linear Regression .

٣- اختر المتغير التابع وليكن *sales of pet food* ثم انقر على الزر ▶ لتحريك هذا المتغير إلى مربع Dependent (s).

٤- اختر المتغير المستقل الأول وليكن *space* ثم انقر على الزر ▶ لتحريك هذه المتغيرات إلى مربع Independent (s).

٥- انقر على Next.

٦- اختر المتغير المستقل الثاني وليكن *price* ثم انقر على الزر ▶ لتحريك هذه المتغيرات إلى مربع Independent (s). سوف تلاحظ أن المربع الأعلى يقرأ Block 2 of 2 .



٧- انقر على زر الأمر Statistics... لفتح صندوق الحوار الفرعي Linear Regression: Statistics وتأكد من اختيار المربعات Estimates و Model fit و R squared change.

٨- انقر على Continue ثم على OK.

```
REGRESSION
  /MISSING LISTWISE
  /STATISTICS COEFF OUTS R ANOVA CHANGE
  /CRITERIA=PIN(.05) POUT(.10)
  /NOORIGIN
  /DEPENDENT sales
  /METHOD=STEPWISE space  /METHOD=ENTER price
  /SCATTERPLOT=(*ZRESID ,*ZPRED )
  /RESIDUALS NORM(ZRESID)
  /CASEWISE PLOT(ZRESID) OUTLIERS(3)
  /SAVE MAHAL .
```

Variables Entered/Removed[b]

Model	Variables Entered	Variables Removed	Method
1	SPACE[a]	.	Enter
2	PRICE[a]	.	Enter

a. All requested variables entered.

b. Dependent Variable: sales of pet food

Model Summary[c]

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	Change Statistics				
					R Square Change	F Change	df1	df2	Sig. F Change
1	.849[a]	.721	.700	7.94653	.721	33.604	1	13	.000
2	.922[b]	.850	.825	6.05904	.129	10.361	1	12	.007

a. Predictors: (Constant), SPACE

b. Predictors: (Constant), SPACE, PRICE

c. Dependent Variable: sales of pet food

ANOVA[c]

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	2122.017	1	2122.017	33.604	.000[a]
	Residual	820.916	13	63.147		
	Total	2942.933	14			
2	Regression	2502.390	2	1251.195	34.081	.000[b]
	Residual	440.543	12	36.712		
	Total	2942.933	14			

a. Predictors: (Constant), SPACE

b. Predictors: (Constant), SPACE, PRICE

c. Dependent Variable: sales of pet food

Coefficients[a]

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	14.405	4.446		3.240	.006
	SPACE	7.794	1.344	.849	5.797	.000
2	(Constant)	2.029	5.126		.396	.699
	SPACE	5.699E-02	2.613	.006	.022	.983
	PRICE	10.500	3.262	.916	3.219	.007

a. Dependent Variable: sales of pet food

Excluded Variables[b]

Model		Beta In	t	Sig.	Partial Correlation	Collinearity Statistics
						Tolerance
1	PRICE	.916[a]	3.219	.007	.681	.154

a. Predictors in the Model: (Constant), SPACE

b. Dependent Variable: sales of pet food

سوف تلاحظ أن حجم الأرفف بمفرده متغير ذو معنوية ويسهم بـ ٧٢,٢٪ من تباين مبيعات طعام الحيوانات الأليفة. وفي الخطوة التالية، سوف تلاحظ من قيمة مربع R في Change statistic ومن قيمة F Change المعنوية بأن السعر Price معنوي ويساهم بـ ١٣٪ من تباين المبيعات لطعام الحيوانات الأليفة بعد حجم الأرفف. ومع ذلك، فإن فحص المتغيرات في جدول المعاملات تدل على أن حجم الأرفف أصبح غير معنوي في التنبؤ عندما أدخل المتغيران المستقلان معاً في معادلة الانحدار. وبمعنى آخر، فإن هذين المتغيرين لابد أن يكونا مرتبطين بصورة ملحوظة، بحيث أن السعر يتفوق على حجم الارفف. وبالتالي للإجابة على السؤال البحثي الثالث، يمكن القول بأن حجم الأرفف وحده متغير بارز في التنبؤ بمبيعات طعام الحيوانات الأليفة. إلا أن إدخاله مع السعر فإن تأثيره غير معنوي.

مثال تطبيقي Practice Example

في دراسة تهتم بالعلاقة بين حجم الخشب المتحصل عليه من منطقة الغابة والخصائص المختلفة للمنطقة. وقد تم تقسيم غابة تجريبية تحتوي على خليط من أشجار الأخشاب الناعمة إلى قطاعات، ومنها تم اختيار ٢٥ قطاعاً بشكل عشوائي. وقد أخذت القياسات في كل قطاع عند بدء الدراسة وهي: حجم الخشب الأولي، وعدد الأشجار، ومتوسط عمر الأشجار، ومتوسط حجم الأشجار. وبعد خمس سنوات

وعند نهاية الدراسة تم قياس حجم الخشب النهائي. وتتوافر البيانات في ملف باسم Prac17.sav في قرص البيانات المرن. والمطلوب :

١- تقييم البيانات من حيث إهمال الفروض.

٢- اختبار الفرضية التي أشار إليها بحث سابق في مجال الغابات والمتمثل في أن حجم الخشب الأولي هو أفضل متغير للتنبؤ بحجم الخشب النهائي، يتبعه عدد الأشجار في القطاع.

الحلول Solutions

الأوامر Syntax

```
REGRESSION
  /MISSING LISTWISE
  /STATISTICS COEFF OUTS R ANOVA
  /CRITERIA=PIN(.05) POUT(.10)
  /NOORIGIN
  /DEPENDENT finalvol
  /METHOD=ENTER initvol  /METHOD=ENTER notrees  /METHOD=ENTER avage
 /METHOD=ENTER volume
  /SCATTERPLOT=(*ZRESID ,*ZPRED )
  /CASEWISE PLOT(ZRESID) OUTLIERS(3)
  /SAVE MAHAL .
```

المخرجات Output

اختبار الفروض

مع وجود ٢٥ حالة فقط، فإننا بالكاد نحقق الحد الأدنى المطلوب (على الأقل ٥ أضعاف عدد المتغيرات المستقلة). ومع ذلك فإننا سوف نستمر في التحليل. يمكن اختبار باقي الفروض من خلال تحليل الانحدار التالي.

Variables Entered/Removed[b]

Model	Variables Entered	Variables Removed	Method
1	initial wood volume[a]	.	Enter
2	number of tress[a]	.	Enter
3	average age of trees[a]	.	Enter
4	average volume of trees[a]	.	Enter

a. All requested variables entered.

b. Dependent Variable: final wood volume

Model Summary[e]

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.984[a]	.968	.966	20.702
2	.984[b]	.969	.966	20.864
3	.986[c]	.973	.969	19.817
4	.987[d]	.974	.969	19.989

a. Predictors: (Constant), initial wood volume

b. Predictors: (Constant), initial wood volume, number of tress

c. Predictors: (Constant), initial wood volume, number of tress, average age of trees

d. Predictors: (Constant), initial wood volume, number of tress, average age of trees, average volume of trees

e. Dependent Variable: final wood volume

ANOVA[e]

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	296935.0	1	296934.970	692.839	.000[a]
	Residual	9857.270	23	428.577		
	Total	306792.2	24			
2	Regression	297215.9	2	148607.963	341.402	.000[b]
	Residual	9576.314	22	435.287		
	Total	306792.2	24			
3	Regression	298545.3	3	99515.089	253.404	.000[c]
	Residual	8246.974	21	392.713		
	Total	306792.2	24			
4	Regression	298800.9	4	74700.219	186.952	.000[d]
	Residual	7991.365	20	399.568		
	Total	306792.2	24			

a. Predictors: (Constant), initial wood volume

b. Predictors: (Constant), initial wood volume, number of tress

c. Predictors: (Constant), initial wood volume, number of tress, average age of trees

d. Predictors: (Constant), initial wood volume, number of tress, average age of trees, average volume of trees

e. Dependent Variable: final wood volume

Coefficients[a]

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	29.441	7.610		3.868	.001
	initial wood volume	.986	.037	.984	26.322	.000
2	(Constant)	23.994	10.236		2.344	.029
	initial wood volume	.951	.057	.949	16.580	.000
	number of tress	.357	.445	.046	.803	.430
3	(Constant)	44.817	14.921		3.004	.007
	initial wood volume	1.048	.076	1.046	13.844	.000
	number of tress	.160	.436	.021	.367	.717
	average age of trees	-.520	.283	-.103	-1.840	.080
4	(Constant)	27.535	26.332		1.046	.308
	initial wood volume	.946	.149	.944	6.365	.000
	number of tress	.725	.832	.093	.872	.394
	average age of trees	-.504	.286	-.100	-1.763	.093
	average volume of trees	3.000	3.751	.071	.800	.433

a. Dependent Variable: final wood volume

Excluded Variables[d]

Model		Beta In	t	Sig.	Partial Correlation	Collinearity Statistics Tolerance
1	number of tress	.046[a]	.803	.430	.169	.433
	average age of trees	-.108[a]	-2.032	.054	-.397	.435
	average volume of trees	-.011[a]	-.219	.829	-.047	.608
2	average age of trees	-.103[b]	-1.840	.080	-.373	.409
	average volume of trees	.082[b]	.884	.387	.189	.165
3	average volume of trees	.071[c]	.800	.433	.176	.165

a. Predictors in the Model: (Constant), initial wood volume

b. Predictors in the Model: (Constant), initial wood volume, number of tress

c. Predictors in the Model: (Constant), initial wood volume, number of tress, average age of trees

d. Dependent Variable: final wood volume

المتغير المستقل "حجم الأشجار الأولي" هو المتغير المستقل الذي يفسر ٩٦,٨٪ من التباين في حجم الأخشاب النهائي وهو عالي المعنوية كما تشير قيمة F. وبفحص جدول Model Summary نجده يشير الى أن المتغيرات الاخرى لا تضيف شيئاً إلى القوة التنبويه في المعادلة.

قيمة بيتا في جدول Coefficients في الخطوة ٣ تؤكد أن حجم الخشب الأولي هو أفضل متغير للتنبؤ بحجم الخشب النهائي. بمجرد الحصول على هذا الحل، فإننا نحتاج إلى التأكد من أن الفروض لم تنتهك مما قد يغير من تفسيرنا للنتائج. لم نجد قيماً متطرفة للمتغيرات الوحيدة، وبالتالي رسوم casewise لم تكن ضرورية.

Residuals Statistics [a]

	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation	N
Predicted Value	35.74	419.91	197.52	111.580	25
Std. Predicted Value	-1.450	1.993	.000	1.000	25
Standard Error of Predicted Value	4.578	15.721	8.621	2.414	25
Adjusted Predicted Value	35.61	419.24	197.93	111.029	25
Residual	-58.28	33.38	.00	18.248	25
Std. Residual	-2.916	1.670	.000	.913	25
Stud. Residual	-3.163	1.716	-.009	.988	25
Deleted Residual	-68.61	35.23	-.41	21.460	25
Stud. Deleted Residual	-4.362	1.811	-.052	1.169	25
Mahal. Distance	.299	13.884	3.840	2.862	25
Cook's Distance	.000	.355	.034	.072	25
Centered Leverage Value	.012	.579	.160	.119	25

a. Dependent Variable: final wood volume

من رسم التوزيع الطبيعي للانحدار القياسي للبواقي الخاصة بالمتغير المستقل، فإن حجم الأشجار النهائي يدل على وجود توزيع طبيعي نوعاً ما. ومن رسم شكل الانتشار للبواقي مقابل القيم التقديرية، نجد عدم وجود علاقة واضحة متسقة مع الفرض الخطي. تظهر قيم مسافة Mahalanobis في ملف البيانات كمتغير جديد، وقد تم أخراجها في النتائج بهدف التوضيح. لا توجد أي مسافة أكبر من القيمة الحرجة لـ χ^2 عند مستوى ألفا ٠,٠٠١ (١٨,٤٧)، وبالتالي لا توجد متغيرات متعددة متطرفة. القيمة الحرجة لـ χ^2 يمكن الحصول عليها من أي كتاب إحصائي. بمجرد تأكدنا من عدم إهمال أي فرض، فيمكننا الخلوص إلى أن النتائج السابقة سليمة.

الفصل الثامن عشر

تحليل التباين للمتغيرات المتعددة

Multivariate Analysis of Variance (MANOVA)

يطلق على امتداد تحليل التباين في حالة متغير وحيد إلى عدة متغيرات تابعة اسم تحليل التباين للمتغيرات المتعددة MANOVA . والفروض التي يتم اختبارها بواسطة MANOVA هي تقريباً الفروض المختبره نفسها في حالة ANOVA باستثناء أن مجموعة المتوسطات تحل محل المتوسطات الفردية المحددة في ANOVA. على سبيل المثال، في تصميم MANOVA في اتجاه واحد فإن الفرض المختبر هو أن المجتمعات التي تم اختيار العينات منها لها نفس المتوسطات في كل المتغيرات التابعة.

يسمح أمر MANOVA بتنفيذ التحليل على خطوات تدريجية stepdown إذا كان هناك أسباباً نظرية لترتيب المتغيرات التابعة. ترتيب هذه المتغيرات التابعة يمكن اختباره باستخدام متغيرات تابعة سابقة كـcovariates . ربما يكون الاختيار بين قيمة "F في حالة المتغير الوحيد" و"الخطوات التدريجية" صعباً. عندما يكون هناك ارتباطات ضعيفة بين المتغيرات التابعة، فإن "F في حالة المتغير الوحيد" تكون مقبولة. أما إذا كان هناك ارتباط قوي بين المتغيرات التابعة، فإن "F في حالة الخطوات التدريجية" تكون مفضلة.

قد يساعد اختبار Bartlett's الدائري في تحديد ما إذا كان تحليل الخطوات التدريجية مناسباً أم لا. وإذا كان اختبار Bartlett's معنوياً عند مستوى ألفا ٠,٠٥ ، فإن ذلك يدل على أن المتغيرات التابعة مرتبطة، ولذا فإن MANOVA مع تحليل الخطوات التدريجية يجب الأخذ به. أما إذا كان اختبار Bartlett's غير معنوي، فإن ذلك يدل على أن المتغيرات التابعة غير مرتبطة، ولذا فإن ANOVA للمتغير الوحيد، مع تعديل للخطأ الجماعي أوالعائلي Familywise error ، سوف يكون أكثر ملائمة.

فروض الاختبار Assumption testing

هناك عدد من الفروض يتطلبها استخدام MANOVA :

١- حجم الخلايا: من الضروري أن يكون عدد المفردات في كل خلية أكثر من عدد المتغيرات التابعة. عندما تكون حجم الخلية أكثر من ٣٠، فإن فرض التوزيع الطبيعي وتساوي التباين ليسا بتلك الأهمية. إذا كان حجم الخلية قليلاً وغير متساوٍ، فإن اختبار الفروض يصبح أكثر أهمية. بالرغم من أن تساوي حجم الخلية يعتبر نموذجياً لكنه ليس أساسي. وعلى كل حال إذا كانت النسبة بين أقل حجم وأكبر حجم أكثر من ١ : ١,٥ فإن ذلك قد يسبب مشاكل.

٢- التوزيع الطبيعي للمتغير الوحيد والمتغيرات المتعددة: يعتبر تحليل التباين للمتغيرات المتعددة MANOVA حساساً من حيث إهمال هذا الشرط. لاختبار التوزيع الطبيعي للمتغير الوحيد، فإن الأسلوب الموضح في الفصل الثالث يمكن استخدامه لكل مجموعة أو مستوى للمتغير المستقل باستخدام خيار Split File. والقيم المتطرفة في المتغيرات المتعددة التي تؤثر على التوزيع الطبيعي يمكن التعرف عليها باستخدام Mahalanobis للمسافات من خلال القائمة الفرعية Regression. تقيم مسافة Mahalanobis كمربع كاي (χ^2) مع درجات حرية مساوية لعدد المتغيرات التابعة. قيمة χ^2 الحرجة يمكن الحصول عليها من أي جدول لتوزيع χ^2. يوصى باستخدام مستوى ألفا ٠,٠٠١.

٣- **الخطية**: يجب افتراض العلاقة الخطية بين كل زوج من المتغيرات التابعة. ويجب رسم شكل الانتشار داخل الخلايا لاختبار هذا الفرض.

٤- **تجانس الانحدار**: هذا الفرض متعلق بتحليل الخطوات التدريجية stepdown ويجب اختباره إذا كان هذا التحليل مطلوباً. يفترض أن العلاقة بين عوامل التغاير و المتغير التابع في المجموعة الواحدة هي العلاقة نفسها في المجموعات الأخرى.

٥- **تجانس مصفوفات التباين والتغاير**: هذا الفرض مشابه لفرض التجانس للتباين للمتغيرات التابعة الفردية. في تصميم المتغيرات المتعددة، هذا الفرض أكثر تعقيداً. على مستوي المتغير الوحيد، يمكن استخدام اختبار Cochrans C واختبار Bartlett-Box F. إذا كانت هذه الاختبارات غير معنوية ($p>0.05$)، فإن فرض التجانس محقق. يتم اختبار تجانس المتغيرات المتعددة لمصفوفة التباين والتغاير باستخدام اختبار Box's M الذي يجب أن يكون غير معنوي ($p>0.001$). هذا الاختبار حساس جداً ولذا يوصي باستخدام مستوى ألفا ٠,٠٠١.

٦- **الازدواج الخطي والمصفوفة الشاذة**: عندما يكون الارتباط بين المتغيرات التابعة قوياً، فإن مشكلة الازدواج الخطي **Multicollinearity** والمصفوفة الشاذة **Singularity** متواجدة. إذا كان المحدد لمصفوفة الارتباط داخل الخلايا قريباً من الصفر (أقل من ٠,٠٠١) أو عندما يكون لوغاريتم المحدد أقل من -٩,٢١٠٣٤، فإن المصفوفة الشاذة أو الازدواج الخطي قد يكون موجوداً.

مثال عملي Working Example

يرغب عالم اجتماع في مقارنة اتجاهات المجيبين ممن حصلوا على بطاقة التبرع بالأعضاء باتجاهات الأشخاص الذين ليس لديهم هذه البطاقات. وقد أكمل ٣٨٨ من السائقين الجدد الإجابة على استبانة تقيس اتجاهاتهم نحو التبرع بالأعضاء وشعورهم

نحوه عدد مرات تعرضهم لهذا الموضوع. وبفرض أن الأشخاص الذين وافقوا على التبرع بالأعضاء لديهم اتجاهات ومشاعر أكثر إيجابية نحو التبرع بالأعضاء، وأكثر تعرضاً للموضوع. وبالتالي، فإن المتغير المستقل هو ما إذا كانت بطاقة العضوية قد تم توقيعها أم لا، والمتغيرات التابعة هي الاتجاهات إزاء التبرع بالأعضاء، والمشاعر تجاه التبرع بالأعضاء، وعدد مرات التعرض للموضوع. وقد تم قياس الاتجاهات والشعور بمقياس ليكرت التقليدي Likert. كما تم قياس مرات التعرض للموضوع من خلال وسائل الأعلام والخبرة الشخصية للمجيب. ويعتقد من النظريات والمفاهيم بأن المتغيرات التابعة مرتبطة ببعضها البعض، ولذا فإن تحليل MANOVA هو الذي وقع عليه الاختيار. ويمكن إيجاد هذه البيانات في ملف Work18.sav من القرص المرن للبيانات وهي واضحة في الشكل التالي:

Work18 - SPSS Data Editor

File Edit View Data Transform Analyze Graphs Utilities S-PLUS Window Help

1 : id 1

	id	donor	exposure	attitude	feelings	var	var	var	var	var
1	1	1	12	75	35					
2	2	1	6	84	33					
3	3	1	6	87	35					
4	4	1	4	90	32					
5	5	1	6	113	41					
6	6	1	10	102	22					
7	7	1	60	113	17					
8	8	1	6	73	32					
9	9	1	30	64	22					
10	10	1	3	143	26					
11	11	1	4	48	43					
12	12	1	8	68	28					
13	13	1	6	87	29					

Data View / Variable View

SPSS Processor is ready

عرض البيانات Data Screening

١- أحجام الخلايا: تساوي حجم الخلايا ينظمه في العادة نوع التصميم المختار. على سبيل المثال، عند استخدام التصميم التجريبي فإن الباحث يكون قادراً على تخصيص عدد المفردات لكل حالة. إلا أنه في حالة التصميم شبه التجريبي quasi-experimental designs فإن تساوي n في كل الخلايا يكون خارجاً عن سيطرة الباحث. في هذا المثال البحثي، فان أحجام الخلايا متساوية تقريباً.

٢- (أ) التوزيع الطبيعي للمتغير الوحيد: تفحص بيانات كل متغير تابع لمجموعة ما باستخدام خيار Explore الموضح في الفصل الثالث. لم ينتهك فروض التوزيع الطبيعي للمتغير الوحيد.

(ب) القيم المتطرفة للمتغيرات المتعددة: يتم التأكد من هذا الفرض باستخدام مسافة Mahalanobis من القائمة الفرعية Regression. يتم إنجاز ذلك من خلال استخدام رقم التعريف في ملف البيانات كمتغير تابع، في نموذج الانحدار الآني مع كل المتغيرات الأخرى كمتغيرات مستقلة.

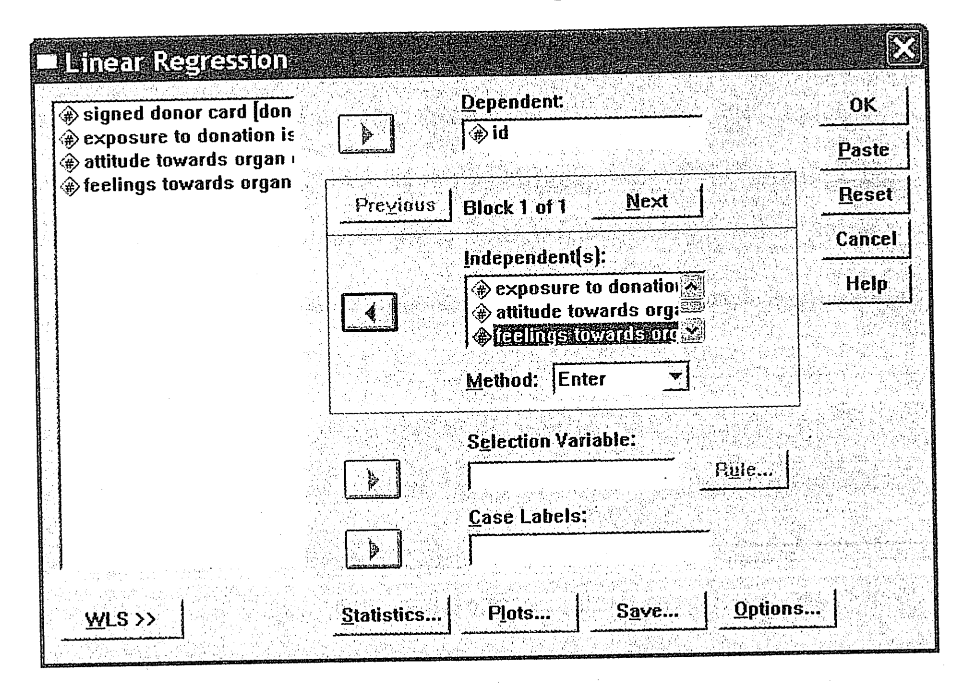
> **لإكتشاف المتغيرات المتعددة المتطرفة**

١- اختر قائمة Analyze.

٢- انقر على Regression ثم على...Linear لفتح صندوق حوار Linear Regression.

٣- اختر المتغير التابع وليكن *id* ثم انقر على الزر ▶ لتحريك هذا المتغير إلى مربع :Dependent.

٤- ختر المتغيرات المستقلة ولتكن *exposure* و*attitude* و*feelings* ثم انقر على الزر ▶ لتحريك هذه المتغيرات إلى مربع :(Independent(s.



٥- انقـــر علـــى زر الأمـــر...Save لفـــتح صـــندوق الحـــوار الفرعـــي Linear Regression: Save.

٦- من مربع Distances، يتم اختيار المربع Mahalanobis.

Linear Regression: Save

Predicted Values
- ☐ Unstandardized
- ☐ Standardized
- ☐ Adjusted
- ☐ S.E. of mean predictions

Residuals
- ☐ Unstandardized
- ☐ Standardized
- ☐ Studentized
- ☐ Deleted
- ☐ Studentized deleted

Continue | Cancel | Help

Distances
- ☑ Mahalanobis
- ☐ Cook's
- ☐ Leverage values

Influence Statistics
- ☐ DfBeta(s)
- ☐ Standardized DfBeta(s)
- ☐ DfFit
- ☐ Standardized DfFit
- ☐ Covariance ratio

Prediction Intervals
- ☐ Mean ☐ Individual
- Confidence Interval: 95 %

Save to New File
- ☐ Coefficient statistics File...

Export model information to XML file

Browse

٧- انقر على Continue ثم على OK.

```
REGRESSION
  /MISSING LISTWISE
  /STATISTICS COEFF OUTS R ANOVA
  /CRITERIA=PIN(.05) POUT(.10)
  /NOORIGIN
  /DEPENDENT id
  /METHOD=ENTER exposure attitude feelings
  /SAVE MAHAL .
```

سوف تلاحظ أن هذه المسافات قد تمت إضافتها إلى ملف البيانات. القيمة χ^2 الحرجة للمتغيرات الثلاثة التابعة عند مستوى ألفا ٠,٠٠١ هي ١٦,٢. وباستخدام هذه القيمة نجد أن هناك سبعة حالات متطرفة، وهذا ليس مستغرباً مع عينة بحجم ٣٨٨، بناءً على ذلك فإن هذه تم الإبقاء عليها ضمن البيانات. وإذا كان هناك عدد كبير من الحالات المتطرفة، فإن تضمينها يحتاج إلى الحرص.

٣- **الخطية**: العلاقة الخطية بين المقاييس التابعة مؤكدة باستخدام رسم الانتشار بين ثنائيات المتغيرات التابعة عبر المجموعات.

٤- **تجانس الانحدار**: يتم اختبار هذا الفرض باستخدام النموذج العاملي العام ANOVA من القائمة الفرعية والذي يشتمل على إجراءات تعديليه شديدة في ملفات الأوامر. وبسبب عدم وجود قاعدة نظرية لترتيب المتغيرات التابعة، فإننا لن نتناول تحليل الخطوات التدريجي stepdown.

الفرض الخامس والسادس سوف يتم اختبارها ضمن تحليل التباين للمتغيرات المتعددة MANOVA.

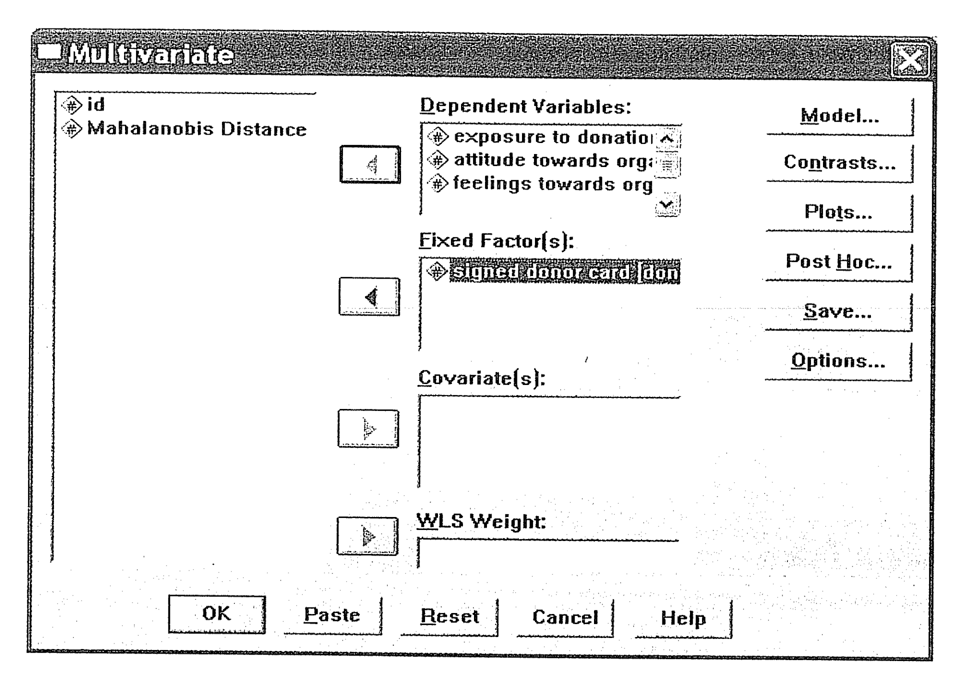
- **لإنشاء تحليل MANOVA**

١- اختر قائمة Analyze.

٢- انقر على General Linear Model ثم على...Multivariate لفتح صندوق حوار Multivariate.

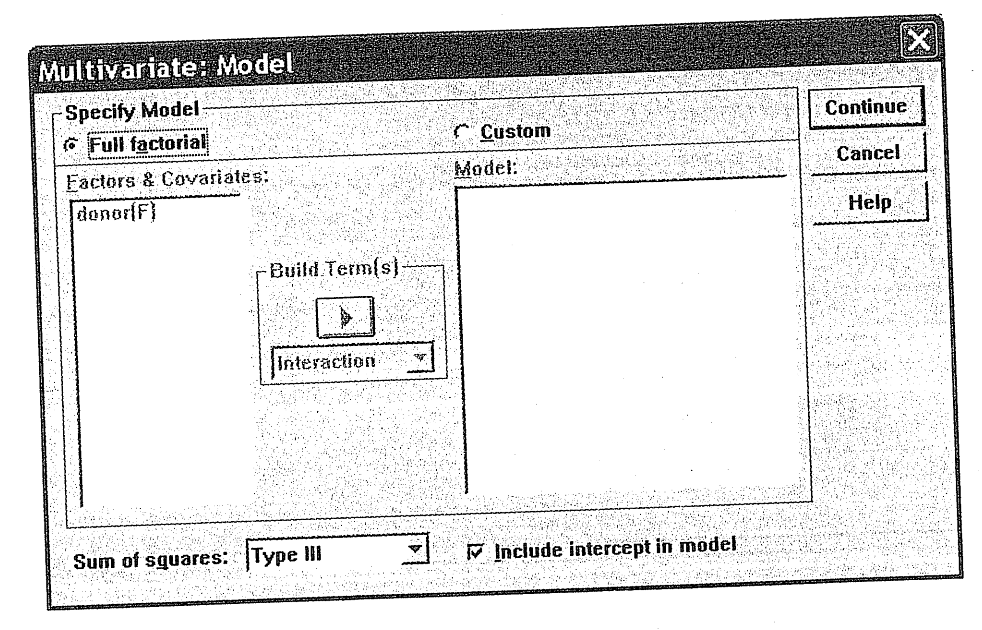
٣- اختر المتغير التابع ولتكن *exposure* و*attitude* و*feelings* ثم انقر على الزر ▸ لتحريك هذه المتغيرات إلى مربع :Dependent Variables.

٤- اختر المتغيرات المستقلة وليكن *donor* ثم انقر على الزر ▸ لتحريك هذا المتغير إلى مربع :Fixed Factor (s).



٥- انقر على زر الأمر...Model لفتح صندوق الحوار الفرعي Multivariate: Model.

٦- في مربع Special Model ، تأكد من اختيار زر الراديو Full factorial ومن القائمة المنسدلة :Sum of squares يتم اختيار Type III. يحتوي نموذج العامل الكامل على كل التأثيرات الرئيسة ، والتأثير الرئيسي للتغاير والتفاعل بين كل عامل وآخر، ولكنه لا يحتوي على تفاعلات التغاير. وطريقة Type III هي الطريقة الأكثر استخداماً في حساب مجموع المربعات للنموذج المتوازن/ غير المتوازن مع الخلايا غير المفقودة.



٧- انقر على Continue.

٨- انقـر علـى زر الأمـر...Options لفـتح صـندوق الحـوار الفرعـي Multivariate: Options.

٩- مـن مربـع Estimated Marginal Means، وأسـفل المربـع Factor(s) and Factor Interactions: اختر المتغير المستقلة وليكن *donor* ثم انقر على الزر ▶ لتحريك هذا المتغير إلى مربع Display Means for:.

١٠- مـن مربـع Display، إخـتر المربعـات Descriptive statistics و Homogeneity tests.

Multivariate: Options

Estimated Marginal Means

Factor(s) and Factor Interactions:

(OVERALL)
donor

Display Means for:

donor

Compare main effects

Confidence interval adjustment:

LSD (none)

Display

- [x] Descriptive statistics
- [ ] Estimates of effect size
- [ ] Observed power
- [ ] Parameter estimates
- [ ] SSCP matrices
- [ ] Residual SSCP matrix
- [ ] Transformation matrix
- [x] Homogeneity tests
- [ ] Spread vs. level plots
- [ ] Residual plots
- [ ] Lack of fit test
- [ ] General estimable function

Significance level: .05 Confidence intervals are 95%

Continue Cancel Help

١١- انقر على Continue ثم على OK.

```
GLM
  exposure attitude feelings  BY donor
  /METHOD = SSTYPE(3)
  /INTERCEPT = INCLUDE
  /EMMEANS = TABLES(donor)
  /PRINT = DESCRIPTIVE HOMOGENEITY
  /CRITERIA = ALPHA(.05)
  /DESIGN = donor .
```

يختبر Box's M تجانس مصفوفة التباين- التغاير. هناك تجانس للتباين بسبب كون هذا الاختبار غير معنوي عند مستوي ألفا ٠,٠٠١.

Box's Test of Equality of Covariance Matrices^a^

Box's M	19.260
F	3.182
df1	6
df2	1018790
Sig.	.004

Tests the null hypothesis that the observed covariance matrices of the dependent variables are equal across groups.

a. Design: Intercept+DONOR

يدل اختبارات المتغير الواحد لتجانس التباين لكل مقياس من المقاييس التابعة على عدم إهمال شرط التجانس لتباين المتغيرين exposure to donation issues و feelings towards organ donation. أما المتغير attitude towards organ donation، فإن اختبار Levene's لتساوي أخطاء التباين كان معنوياً. إذا كان اختبار F للمتغير الواحد لهذا المتغير معنوياً أيضاً، فإنه يجب تفسير ذلك عند مستوى ألفا أكثر تحفظاً.

Levene's Test of Equality of Error Variances^a^

	F	df1	df2	Sig.
exposure to donation issues	2.936	1	375	.087
attitude towards organ donation	15.346	1	375	.000
feelings towards organ donation	1.284	1	375	.258

Tests the null hypothesis that the error variance of the dependent variable is equal across groups.

a. Design: Intercept+DONOR

الاختبارات المعنوية للمتغيرات المتعددة تختبر ما إذا كان هناك فروق معنوية بين المجموعات وعلى توليفة خطية من المتغيرات التابعة. وسوف تلاحظ وجود عدد من المقاييس الإحصائية الخاصة بالمتغيرات المتعددة المتاحة. ويمكن استخدام معيار Pillai's Trace الأكثر قبولاً من حيث القوة و أكثر الإحصاءات شدة ضد إهمال الفروض. وبمجرد الحصول على معنوية (معنوية F اقل من ٠,٠٥) لتأثير المتغيرات المتعددة للمتبرع، فإنه يمكن تفسير تأثيرات المتغير الوحيد بين المجموعات التالي.

Multivariate Tests[b]

Effect		Value	F	Hypothesis df	Error df	Sig.
Intercept	Pillai's Trace	.935	1790.688[a]	3.000	373.000	.000
	Wilks' Lambda	.065	1790.688[a]	3.000	373.000	.000
	Hotelling's Trace	14.402	1790.688[a]	3.000	373.000	.000
	Roy's Largest Root	14.402	1790.688[a]	3.000	373.000	.000
DONOR	Pillai's Trace	.033	4.255[a]	3.000	373.000	.006
	Wilks' Lambda	.967	4.255[a]	3.000	373.000	.006
	Hotelling's Trace	.034	4.255[a]	3.000	373.000	.006
	Roy's Largest Root	.034	4.255[a]	3.000	373.000	.006

a. Exact statistic

b. Design: Intercept+DONOR

يشير فحص اختبارات F للمتغير الواحد لكل متغير تابع إلى أي المتغيرات التابعة تسهم في أهمية معنوية تأثير المتغيرات المتعددة. وينصح بتقييم هذه التأثيرات باستخدام Beonferroni-type المعدل. وتعديل خطأ طريقة Familywise أو experimentwise يقلل من فرصة الخطأ من النوع الأول. الصيغة البسيطة التي يمكن تطبيقها هي: تقسيم α على عدد الاختبارات. وفي هذا المثال فإن ألفا المعدلة تساوي ٠,٠١٧ (٠,٠٥ ÷ ٣). وباستخدام مستوى المعنوية هذه، فإننا نحصل على معنوية ($p< 0.017$) للتأثير الرئيسي للمتغير الواحد feeling toward organ donation . ولذا يمكن استنتاج أن قرار الشخص ليكون متبرعاً يتأثر جوهرياً بشعوره تجاه عملية التبرع بالأعضاء feeling toward organ donation. ليس هناك تأثيرات رئيسية للمقاييس التابعة الأخرى.

Tests of Between-Subjects Effects

Source	Dependent Variable	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	exposure to donation issues	903.925[a]	1	903.925	3.830	.051
	attitude towards organ donation	12372.705[b]	1	12372.705	3.960	.047
	feelings towards organ donation	922.187[c]	1	922.187	11.100	.001
Intercept	exposure to donation issues	39489.506	1	39489.506	167.331	.000
	attitude towards organ donation	3105144.376	1	3105144.376	993.910	.000
	feelings towards organ donation	331042.346	1	331042.346	3984.772	.000
DONOR	exposure to donation issues	903.925	1	903.925	3.830	.051
	attitude towards organ donation	12372.705	1	12372.705	3.960	.047
	feelings towards organ donation	922.187	1	922.187	11.100	.001
Error	exposure to donation issues	88498.590	375	235.996		
	attitude towards organ donation	1171563.820	375	3124.170		
	feelings towards organ donation	31153.824	375	83.077		
Total	exposure to donation issues	128924.000	377			
	attitude towards organ donation	4288063.000	377			
	feelings towards organ donation	363028.000	377			
Corrected Total	exposure to donation issues	89402.515	376			
	attitude towards organ donation	1183936.525	376			
	feelings towards organ donation	32076.011	376			

a. R Squared = .010 (Adjusted R Squared = .007)

b. R Squared = .010 (Adjusted R Squared = .008)

c. R Squared = .029 (Adjusted R Squared = .026)

بفحص تقدير المتوسطات الهامشية للشعور نحو التبرع بالأعضاء feeling toward organ donation والمتغير "متبرع"، نجد أن الأفراد الذين وقعوا على بطاقة التبرع لديهم شعور إيجابي أكثر من الأفراد الذين لم يوقعوا.

Descriptive Statistics

	signed donor card	Mean	Std. Deviation	N
exposure to donation issues	yes	11.78	15.946	189
	no	8.69	14.752	188
	Total	10.24	15.420	377
attitude towards organ donation	yes	85.03	47.899	189
	no	96.48	62.916	188
	Total	90.74	56.114	377
feelings towards organ donation	yes	28.07	9.277	189
	no	31.20	8.948	188
	Total	29.63	9.236	377

signed donor card

Dependent Variable	signed donor card	Mean	Std. Error	95% Confidence Interval	
				Lower Bound	Upper Bound
exposure to donation issues	yes	11.783	1.117	9.586	13.980
	no	8.686	1.120	6.483	10.889
attitude towards organ donation	yes	85.026	4.066	77.032	93.021
	no	96.484	4.077	88.468	104.500
feelings towards organ donation	yes	28.069	.663	26.765	29.372
	no	31.197	.665	29.890	32.504

عندما تكون المتغيرات المستقلة لها أكثر من مستويين، فإننا نحتاج إلى عملية مقارنات تحليلية أخرى لمعرفة أي المستويات التي لها فروق مؤثرة على المتغير التابع. وهذه المقارنات قد تكون مخططة مسبقاً planned (إذا وجد سبب وجيه لتوقع فروق معينة أو مخططة) أو قد تكون متعددة Post Hoc (عندما لا يكون هناك سبب مسبقاً لتوقع الاختلافات ولكننا نريد اكتشاف البيانات أكثر). وجود أكثر من متغير مستقل واحد ومع تواجد عامل التفاعل يعقد من عملية المقارنات وهي خارج نطاق هذا الفصل. وعلى كل، يسمح نموذج الانحدار العام الجديد بالقيام بالمقارنات المتضادة contrasts باستخدام زر الأمر contrasts... و Post Hoc... من صندوق الحوار General Factorial.

ومن المهم تذكر أن تحليل التباين للمتغيرات المتعددة MANOVA صعب تحليلها وتكون أكثر وضوحاً عندما يكون هناك متغير مستقل واحد فقط ومتغيرات تابعة قليلة. عندما تزداد عدد المتغيرات المستقلة والتابعة يصبح التحليل أكثر تعقيداً. عند قياس المتغيرات التابعة بالقياس نفسه، فمن الأنسب استخدام النموذج الخاص لتحليل التباين للمتغيرات المتعددة MANOVA والذي يطلق عليه "profile analysis".

مثال تطبيقي Practice Example

إجاب ٣٦٤ ذكرا وأنثى على مقياس لقياس الصفات الشخصية شمل الثقة بالنفس والتفاؤل والأمل. والباحث على علم بأن هذه المقاييس الفرعية عالية الارتباط. وتتوافر هذه البيانات في ملف باسم Prac18.sav في قرص البيانات. والمطلوب:

١- فحص إهمال الفروض.

٢- تحديد ما إذا كان اختلاف الجنس متواجداً عبر توليفات المقاييس المختلفة.

الحلول Solutions

الأوامر Syntax

```
EXAMINE
  VARIABLES=hope esteem optimism BY gender
  /PLOT BOXPLOT STEMLEAF
  /COMPARE GROUP
  /STATISTICS DESCRIPTIVES EXTREME
  /CINTERVAL 95
  /MISSING LISTWISE
  /NOTOTAL.
COMPUTE id = $casenum .
REGRESSION
  /MISSING LISTWISE
  /STATISTICS COEFF OUTS R ANOVA
  /CRITERIA=PIN(.05) POUT(.10)
  /NOORIGIN
  /DEPENDENT id
  /METHOD=ENTER hope esteem optimism
  /SAVE MAHAL .
GRAPH
  /SCATTERPLOT(BIVAR)=hope WITH optimism
  /MISSING=LISTWISE .
GRAPH
  /SCATTERPLOT(BIVAR)=hope WITH esteem
  /MISSING=LISTWISE .
GRAPH
  /SCATTERPLOT(BIVAR)=esteem WITH optimism
  /MISSING=LISTWISE .
CORRELATIONS
  /VARIABLES=hope esteem optimism
  /PRINT=TWOTAIL NOSIG
  /MISSING=PAIRWISE .
GLM
  hope esteem optimism  BY gender
  /METHOD = SSTYPE(3)
  /INTERCEPT = INCLUDE
  /PRINT = DESCRIPTIVE HOMOGENEITY
  /CRITERIA = ALPHA(.05)
  /DESIGN = gender .
```

المخرجاتOutput

تم فحص البيانات لكل متغير تابع مع النوع gender باستخدام خيار Explore وباختيار Outliers. بفحص إحصاءات الالتواء والتفرطح نجد أن التوزيعات طبيعية نسبياً عبر المجموعات. وسوف تلاحظ أن خيار Outliers يعطي قائمة بالحالات التي قد تكون متطرفة عن الحدود العليا والدنيا للتوزيع. وبالنسبة إلى حجم العينة فإننا نتوقع بعض الحالات المتطرفة، وبسبب أن إحصاءات الالتواء والتفرطح لها توزيع طبيعي، فلا حاجة إلى ضم الحالات المتطرفة إلى التوزيع.

Descriptives

	GENDER			Statistic	Std. Error
HOPE	female	Mean		29.5598	.29039
		95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	28.9868	
			Upper Bound	30.1327	
		5% Trimmed Mean		29.5966	
		Median		30.0000	
		Variance		15.516	
		Std. Deviation		3.93898	
		Minimum		17.00	
		Maximum		39.00	
		Range		22.00	
		Interquartile Range		5.0000	
		Skewness		-.213	.179
		Kurtosis		-.161	.356
	male	Mean		28.6444	.32067
		95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	28.0117	
			Upper Bound	29.2772	
		5% Trimmed Mean		28.7593	
		Median		29.0000	
		Variance		18.510	
		Std. Deviation		4.30230	
		Minimum		14.00	
		Maximum		40.00	
		Range		26.00	
		Interquartile Range		6.0000	
		Skewness		-.450	.181
		Kurtosis		.397	.360
ESTEEM	female	Mean		31.6467	.21580
		95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	31.2210	
			Upper Bound	32.0725	
		5% Trimmed Mean		31.6316	
		Median		32.0000	
		Variance		8.569	
		Std. Deviation		2.92720	
		Minimum		22.00	
		Maximum		39.00	
		Range		17.00	
		Interquartile Range		3.0000	
		Skewness		-.028	.179
		Kurtosis		.360	.356
	male	Mean		31.0500	.23888
		95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	30.5786	
			Upper Bound	31.5214	
		5% Trimmed Mean		30.9753	
		Median		31.0000	
		Variance		10.271	
		Std. Deviation		3.20488	
		Minimum		24.00	
		Maximum		41.00	
		Range		17.00	
		Interquartile Range		4.0000	
		Skewness		.332	.181
		Kurtosis		-.060	.360

Descriptives

	GENDER			Statistic	Std. Error
OPTIMISM	female	Mean		25.4728	.19738
		95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	25.0834	
			Upper Bound	25.8623	
		5% Trimmed Mean		25.4698	
		Median		25.0000	
		Variance		7.169	
		Std. Deviation		2.67743	
		Minimum		18.00	
		Maximum		33.00	
		Range		15.00	
		Interquartile Range		3.0000	
		Skewness		.004	.179
		Kurtosis		.273	.356
	male	Mean		25.3722	.24092
		95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	24.8968	
			Upper Bound	25.8476	
		5% Trimmed Mean		25.3704	
		Median		25.0000	
		Variance		10.447	
		Std. Deviation		3.23222	
		Minimum		17.00	
		Maximum		35.00	
		Range		18.00	
		Interquartile Range		4.7500	
		Skewness		-.028	.181
		Kurtosis		-.003	.360

Extreme Values

	GENDER			Case Number	Value
HOPE	female	Highest	1	108	39.00
			2	58	38.00
			3	35	38.00
			4	50	37.00
			5	10	.[a]
		Lowest	1	144	17.00
			2	34	20.00
			3	328	21.00
			4	120	21.00
			5	218	.[b]
	male	Highest	1	175	40.00
			2	13	37.00
			3	17	37.00
			4	11	36.00
			5	241	.[c]
		Lowest	1	143	14.00
			2	227	17.00
			3	295	18.00
			4	107	18.00
			5	93	.[d]

Extreme Values

GENDER				Case Number	Value
ESTEEM	female	Highest	1	74	39.00
			2	1	39.00
			3	86	39.00
			4	116	38.00
			5	252	.[a]
		Lowest	1	280	22.00
			2	328	23.00
			3	316	26.00
			4	2	26.00
			5	142	.[e]
	male	Highest	1	93	41.00
			2	355	39.00
			3	141	39.00
			4	233	39.00
			5	249	38.00
		Lowest	1	341	24.00
			2	99	24.00
			3	289	25.00
			4	179	25.00
			5	285	25.00
OPTIMISM	female	Highest	1	280	33.00
			2	222	32.00
			3	226	32.00
			4	338	31.00
			5	14	.[f]
		Lowest	1	360	18.00
			2	30	19.00
			3	362	19.00
			4	344	19.00
			5	50	.[d]
	male	Highest	1	29	35.00
			2	203	32.00
			3	139	32.00
			4	51	32.00
			5	119	.[g]
		Lowest	1	325	17.00
			2	145	17.00
			3	67	18.00
			4	191	19.00
			5	175	.[h]

a. Only a partial list of cases with the value 37 are shown in the table of upper extremes.

b. Only a partial list of cases with the value 22 are shown in the table of lower extremes.

c. Only a partial list of cases with the value 36 are shown in the table of upper extremes.

d. Only a partial list of cases with the value 20 are shown in the table of lower extremes.

e. Only a partial list of cases with the value 27 are shown in the table of lower extremes.

f. Only a partial list of cases with the value 31 are shown in the table of upper extremes.

g. Only a partial list of cases with the value 32 are shown in the table of upper extremes.

h. Only a partial list of cases with the value 19 are shown in the table of lower extremes.

HOPE Stem-and-Leaf Plot for
GENDER= female

```
 Frequency     Stem &  Leaf

     1.00 Extremes     (=<17.0)
     1.00       20 .  0
     2.00       21 .  00
     2.00       22 .  00
     6.00       23 .  000000
     5.00       24 .  00000
    14.00       25 .  00000000000000
    14.00       26 .  00000000000000
    14.00       27 .  00000000000000
    11.00       28 .  00000000000
    15.00       29 .  000000000000000
    18.00       30 .  000000000000000000
    13.00       31 .  0000000000000
    29.00       32 .  00000000000000000000000000000
    12.00       33 .  000000000000
    10.00       34 .  0000000000
     6.00       35 .  000000
     5.00       36 .  00000
     3.00       37 .  000
     2.00       38 .  00
     1.00       39 .  0

 Stem width:       1.00
 Each leaf:        1 case(s)
```

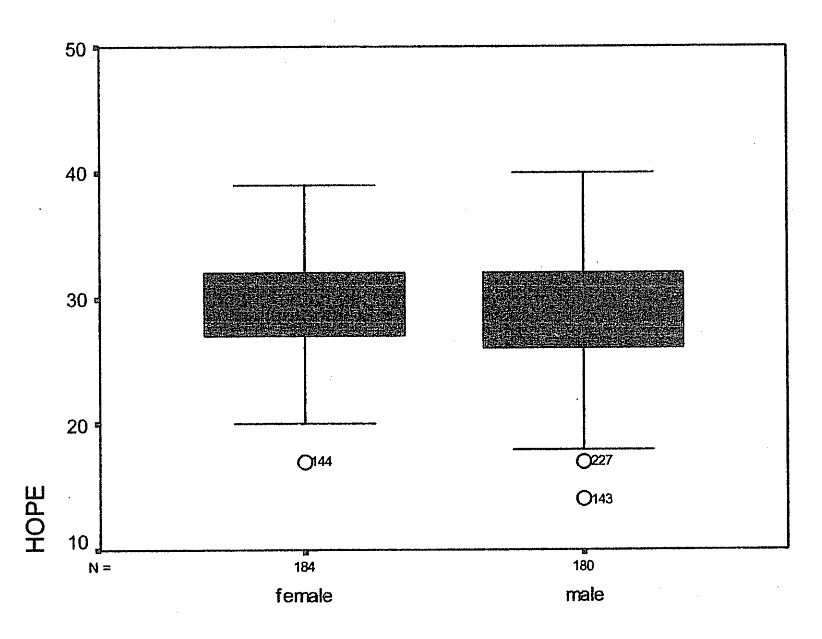
HOPE Stem-and-Leaf Plot for
GENDER= male

```
 Frequency     Stem &  Leaf

     2.00 Extremes     (=<17)
      .00        1 .
     2.00        1 .  88
     8.00        2 .  00011111
    12.00        2 .  222233333333
    13.00        2 .  4445555555555
    29.00        2 .  66666666666666777777777777777
    34.00        2 .  8888888888889999999999999999999999
    34.00        3 .  0000000000000000001111111111111111
    25.00        3 .  2222222222222223333333333
    14.00        3 .  44444444555555
     6.00        3 .  666677
      .00        3 .
     1.00        4 .  0

 Stem width:      10.00
 Each leaf:        1 case(s)
```

Boxplot



ESTEEM Stem-and-Leaf Plot for GENDER= female

```
Frequency     Stem &  Leaf

  2.00 Extremes      (=<23.0)
  2.00        26 .  00
 11.00        27 .  00000000000
  9.00        28 .  000000000
 18.00        29 .  000000000000000000
 19.00        30 .  0000000000000000000
 29.00        31 .  00000000000000000000000000000
 25.00        32 .  0000000000000000000000000
 26.00        33 .  00000000000000000000000000
 12.00        34 .  000000000000
 13.00        35 .  0000000000000
  8.00        36 .  00000000
  6.00        37 .  000000
  4.00 Extremes      (>=38.0)

Stem width:      1.00
Each leaf:       1 case(s)
```

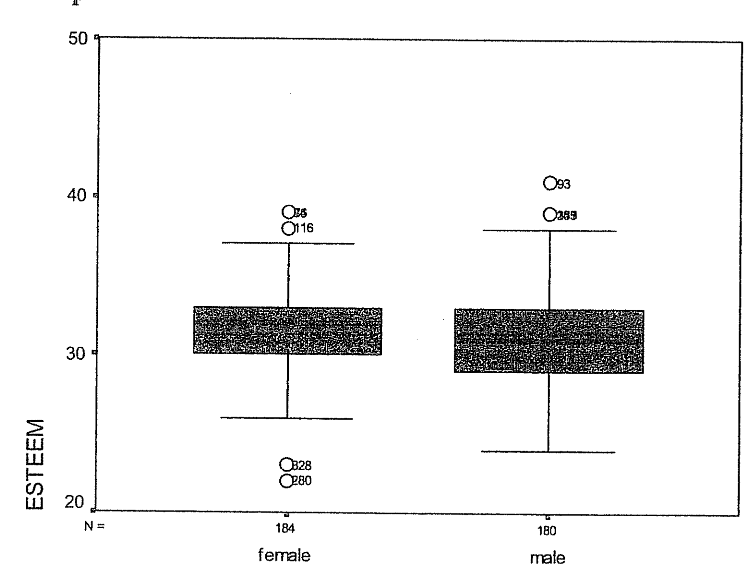
ESTEEM Stem-and-Leaf Plot for
GENDER= male

```
 Frequency    Stem &  Leaf

     2.00       24 .  00
     3.00       25 .  000
     4.00       26 .  0000
    16.00       27 .  0000000000000000
    16.00       28 .  0000000000000000
    24.00       29 .  000000000000000000000000
    16.00       30 .  0000000000000000
    22.00       31 .  0000000000000000000000
    14.00       32 .  00000000000000
    23.00       33 .  00000000000000000000000
    19.00       34 .  0000000000000000000
     7.00       35 .  0000000
     3.00       36 .  000
     6.00       37 .  000000
     1.00       38 .  0
     4.00 Extremes    (>=39.0)

 Stem width:      1.00
 Each leaf:       1 case(s)
```

Boxplot



GENDER

OPTIMISM Stem-and-Leaf Plot for
GENDER= female

```
 Frequency    Stem &  Leaf

     4.00 Extremes    (=<19.0)
     2.00        20 .  00
     8.00        21 .  00000000
     7.00        22 .  0000000
    17.00        23 .  00000000000000000
    26.00        24 .  00000000000000000000000000
    30.00        25 .  000000000000000000000000000000
    28.00        26 .  0000000000000000000000000000
    25.00        27 .  0000000000000000000000000
    14.00        28 .  00000000000000
    11.00        29 .  00000000000
     5.00        30 .  00000
     4.00        31 .  0000
     3.00 Extremes    (>=32.0)

 Stem width:      1.00
 Each leaf:       1 case(s)
```

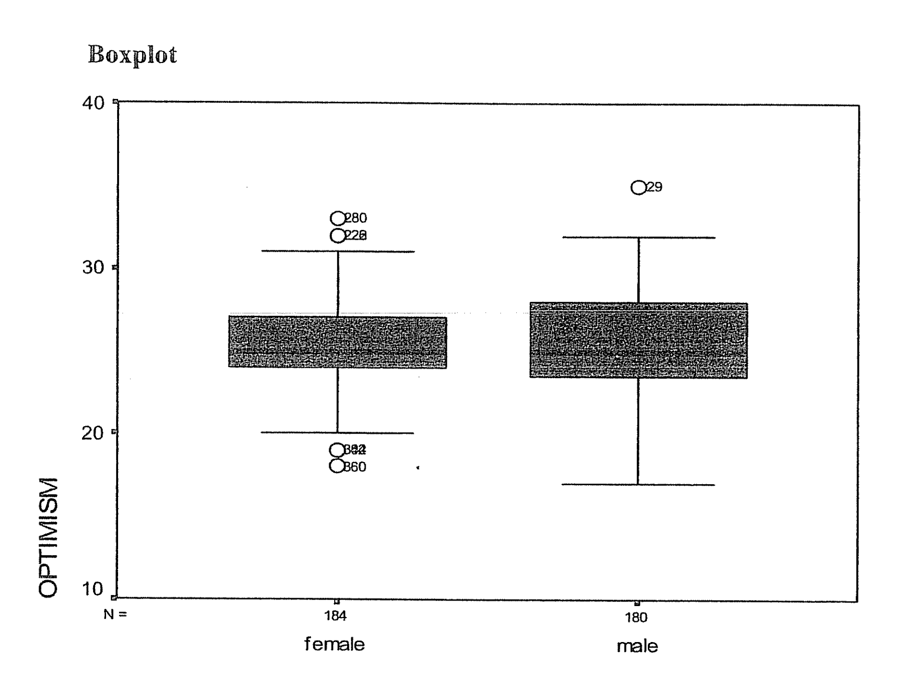
OPTIMISM Stem-and-Leaf Plot for
GENDER= male

```
 Frequency    Stem &  Leaf

     2.00        17 .  00
     1.00        18 .  0
     3.00        19 .  000
     7.00        20 .  0000000
     9.00        21 .  000000000
    14.00        22 .  00000000000000
     9.00        23 .  000000000
    21.00        24 .  000000000000000000000
    31.00        25 .  0000000000000000000000000000000
    18.00        26 .  000000000000000000
    19.00        27 .  0000000000000000000
    15.00        28 .  000000000000000
    14.00        29 .  00000000000000
     9.00        30 .  000000000
     1.00        31 .  0
     6.00        32 .  000000
     1.00 Extremes    (>=35.0)

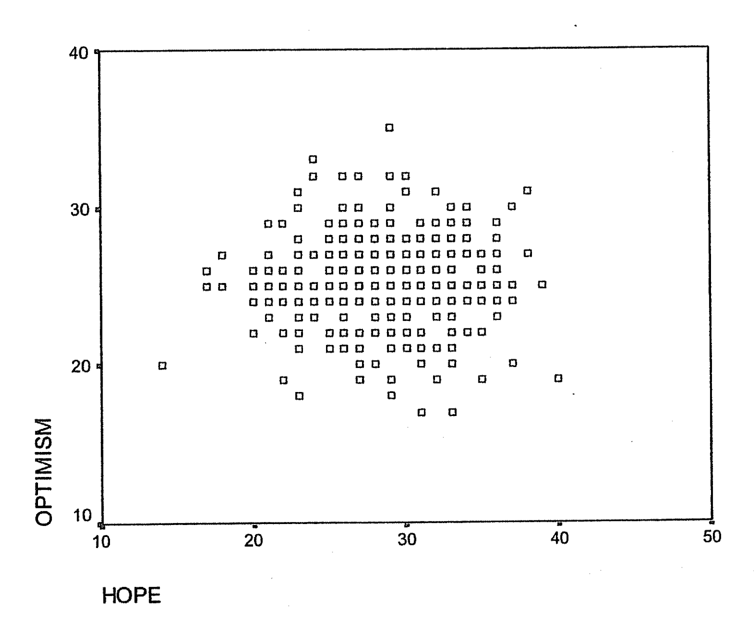
 Stem width:      1.00
 Each leaf:       1 case(s)
```

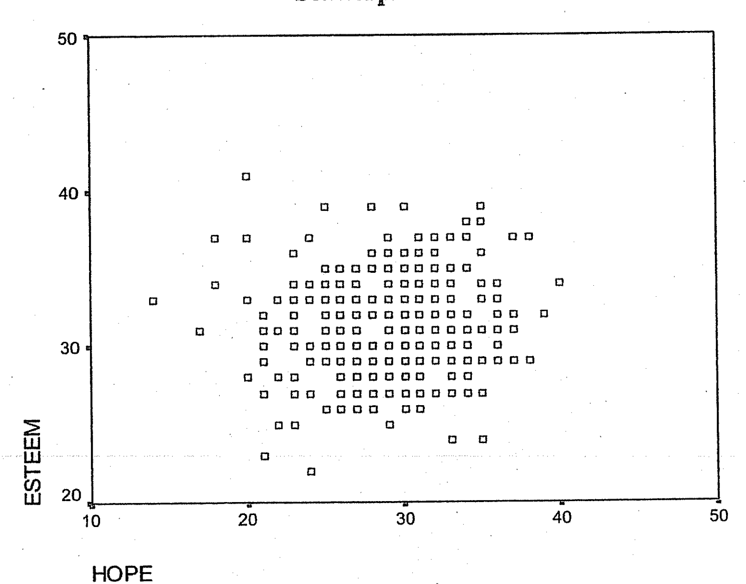
Boxplot



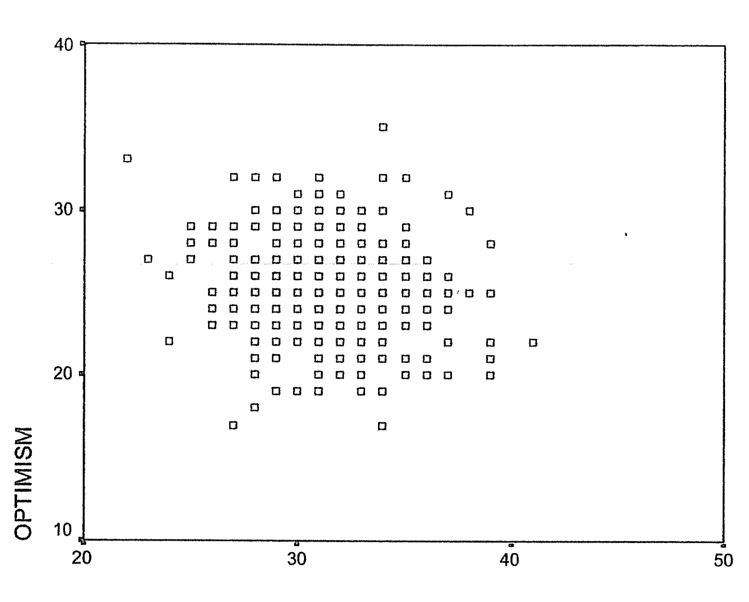
يتم اختبار المتغيرات المتعددة المتطرفة باستخدام تحليل الانحدار، وبالتالي نحتاج إلى مسافة Mahalanobis لإنشاء متغير تابع مناسب لهذا التحليل، فقد تم انشاء متغير باسم id من خلال الأمر Compute (انظر مخرجات الأوامر).

بالحصول على ثلاثة متغيرات مستقلة في هذا التحليل، فإن القيمة الحرجة χ^2 عند 0.001 >p هي ١٦,٢ كما في المثال السابق. بفحص المتغير الجديد في ملف البيانات، نجد أن هناك حالة واحدة فقط (الحالة رقم ١٤٣) التي تتجاوز هذه القيمة الحرجة. حالة واحدة متطرفة يمكن قبولها في ملف البيانات بهذا الحجم، ولذا فإن هذه الحالة سوف تُستبقى.


Scatterplot
OPTIMISM
HOPE
10
20
30
40
50


Scatterplot
ESTEEM
HOPE
10
20
30
40
50

Scatterplot



في اختبار الفرض الخطي، يتضح من رسم أشكال الانتشار ومصفوفة الارتباط التالية أن علاقة المتغيرات التابعة غير معنوية. وأن الارتباط الوحيد المعنوي $(p<0.05)$ هو الذي بين الثقة بالنفس والتفاؤل. ومع ذلك سوف نستمر في تحليل MANOVA لأن هناك علاقة نظرية بين هذه المتغيرات.

Correlations

		HOPE	ESTEEM	OPTIMISM
HOPE	Pearson Correlation	1	.013	-.017
	Sig. (2-tailed)	.	.808	.754
	N	364	364	364
ESTEEM	Pearson Correlation	.013	1	-.116*
	Sig. (2-tailed)	.808	.	.026
	N	364	364	364
OPTIMISM	Pearson Correlation	-.017	-.116*	1
	Sig. (2-tailed)	.754	.026	.
	N	364	364	364

*. Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

Between-Subjects Factors

		Value Label	N
GENDER	1.00	female	184
	2.00	male	180

Descriptive Statistics

	GENDER	Mean	Std. Deviation	N
HOPE	female	29.5598	3.93898	184
	male	28.6444	4.30230	180
	Total	29.1071	4.14238	364
ESTEEM	female	31.6467	2.92720	184
	male	31.0500	3.20488	180
	Total	31.3516	3.07795	364
OPTIMISM	female	25.4728	2.67743	184
	male	25.3722	3.23222	180
	Total	25.4231	2.96111	364

Box's Test of Equality of Covariance Matrices[a]

Box's M	12.859
F	2.124
df1	6
df2	948209.9
Sig.	.047

Tests the null hypothesis that the observed covariance matrices of the dependent variables are equal across groups.

a. Design: Intercept+GENDER

اختبار Box's M لتجانس مصفوفات التباين- التغاير يدل على أن هذا الفرض لم ينتهك عند مستوى ألفا ٠,٠٠١.

Levene's Test of Equality of Error Variances[a]

	F	df1	df2	Sig.
HOPE	.319	1	362	.572
ESTEEM	2.330	1	362	.128
OPTIMISM	5.605	1	362	.018

Tests the null hypothesis that the error variance of the dependent variable is equal across groups.

a. Design: Intercept+GENDER

اختبار Levene لتساوي تباين الأخطاء لكل متغير تابع يدل على أن الأمل والثقة بالنفس والتفاؤل لم ينتهكوا هذا الفرض عند مستوى ألفا ٠,٠١. ومع ذلك عند مستوي ألفا ٠,٠٥ نجد أن متغير التفاؤل ينتهك هذا الفرض.

Multivariate Tests[b]

Effect		Value	F	Hypothesis df	Error df	Sig.
Intercept	Pillai's Trace	.996	30610.736[a]	3.000	360.000	.000
	Wilks' Lambda	.004	30610.736[a]	3.000	360.000	.000
	Hotelling's Trace	255.089	30610.736[a]	3.000	360.000	.000
	Roy's Largest Root	255.089	30610.736[a]	3.000	360.000	.000
GENDER	Pillai's Trace	.022	2.737[a]	3.000	360.000	.043
	Wilks' Lambda	.978	2.737[a]	3.000	360.000	.043
	Hotelling's Trace	.023	2.737[a]	3.000	360.000	.043
	Roy's Largest Root	.023	2.737[a]	3.000	360.000	.043

a. Exact statistic

b. Design: Intercept+GENDER

يدل اختبار المتغيرات المتعددة على أن هناك فروقاً معنوية للمتغيرات التابعة باختلاف االنوع Gender. يشير فحص الاختبارات التالية للمتغير الواحد بين المجموعات لكل متغير تابع إلى أن متغير الأمل هو المتغير الوحيد الذي له فروق ملحوظة عند النوع Gender عند مستوى معنوية ٠,٠٥.

Tests of Between-Subjects Effects

Source	Dependent Variable	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	HOPE	76.235[a]	1	76.235	4.485	.035
	ESTEEM	32.401[b]	1	32.401	3.443	.064
	OPTIMISM	.921[c]	1	.921	.105	.746
Intercept	HOPE	308246.388	1	308246.388	18136.305	.000
	ESTEEM	357666.983	1	357666.983	38007.369	.000
	OPTIMISM	235226.514	1	235226.514	26761.156	.000
GENDER	HOPE	76.235	1	76.235	4.485	.035
	ESTEEM	32.401	1	32.401	3.443	.064
	OPTIMISM	.921	1	.921	.105	.746
Error	HOPE	6152.587	362	16.996		
	ESTEEM	3406.588	362	9.410		
	OPTIMISM	3181.925	362	8.790		
Total	HOPE	314619.000	364			
	ESTEEM	361224.000	364			
	OPTIMISM	238448.000	364			
Corrected Total	HOPE	6228.821	363			
	ESTEEM	3438.989	363			
	OPTIMISM	3182.846	363			

a. R Squared = .012 (Adjusted R Squared = .010)

b. R Squared = .009 (Adjusted R Squared = .007)

c. R Squared = .000 (Adjusted R Squared = -.002)

يشير فحص المتوسطات لمتغير الأمل إلى أن الأناث لديهن أمل أكبر من الذكور.

GENDER

Dependent Variable	GENDER	Mean	Std. Error	95% Confidence Interval	
				Lower Bound	Upper Bound
HOPE	female	29.560	.304	28.962	30.157
	male	28.644	.307	28.040	29.249
ESTEEM	female	31.647	.226	31.202	32.091
	male	31.050	.229	30.600	31.500
OPTIMISM	female	25.473	.219	25.043	25.903
	male	25.372	.221	24.938	25.807

الفصل التاسع عشر

الطرق اللا معلمية

Non-parametric Techniques

عندما يكون هناك إهمال صريح لفروض التوزيع في الاختبارات المعلمية ، فيمكن استخدام الطرق اللامعلمية. هذه الاختبارات أقل قوة مما يقابلها من الاختبارات المعلمية. بعض الاختبارات اللامعلمية تكون مناسبة للبيانات التي لا يتم قياسها على المقياس النسبي أو بفترة.

يتيح برنامج SPSS للنوافذ اختيارات مختلفة من الطرق اللامعلمية ، ومنها سيتم مناقشة الطرق التالية :

- اختبار كا تربيع χ^2 لجودة التوفيق.
- اختبار كا تربيع χ^2 للاستقلال أو العلاقة.
- اختبار مان ويتنى Mann-Whitney (جمع الرتب لويلكوكسن Wilcoxon).
- اختبار إشارة الرتب لويلكوكسن Wilcoxon.
- اختبار كروسكل ويلس Kruskal-Wallis.
- اختبار فريد مان Friedman.
- ارتباط الرتب لسبيرمان Spearman.

اختبار الفروض في الطرق اللامعلمية ليست بنفس الأهمية في حالة الطرق المعلمية. ومع ذلك هناك عدد من الفروض العامة التي يجب تطبيقها وهي :

١- عشوائية العينة.

٢- التشابه في الشكل وفي التغيرات عبر التوزيعات.

٣- الاستقلالية – بين المفردات في التصميم، يجب التأكد من الاستقلالية (أي أن المفردات تظهر في مجموعة واحدة فقط وأن المجموعات غير مرتبطه بأي طريقة).

اختبارات كا- تربيع χ^2 Chi-square Tests

هناك نوعان رئيسيان من اختبار χ^2. اختبار χ^2 لجودة التوفيق، ويطبق في تحليل متغير واحد تصنيفي Categorical، أما اختبار χ^2 للاستقلالية أو العلاقة فيطبق في تحليل العلاقة بين متغيرين تصنيفيين.

فروض الاختبار Assumption Testing

هناك ثلاثة فروض لابد من مناقشتها قبل تنفيذ اختبارات χ^2.

١- عشوائية العينة: المشاهدات يجب أن تكون مسحوبة بشكل عشوائي من مجتمع به كل المشاهدات الممكنة.

٢- استقلالية المشاهدات: كل مشاهدة يجب أن تكون مأخوذة من مفردة مختلفة ولا يجب أن تحسب المفردة مرتين.

٣- حجم المشاهدات المتوقعة: عندما يكون عدد الخلايا أقل من ١٠ وحجم العينة الكلي صغير، فإن أقل تكرار متوقع نحتاجه لإجراء اختبار χ^2 هو خمسة. وعلى كل يمكن أن تأخذ التكرارات المشاهدة أي قيمة بما فيها الصفر.

مثال عملي – اختبار χ^2 لجودة التوفيق

يوضح الجدول التالي اتجاهات ستون فرد نحو قواعد الجيش الأمريكي في استراليا. اختبار χ^2 لجودة التوفيق سوف يمكننا من تحديد ما إذا كان هناك فرق في التكرار عبر الاستجابات التصنيفية أم لا.

الاتجاة نحو قواعد الجيش الأمريكي في أستراليا	التكرار
مع وجود القواعد	٨
ضد وجود القواعد	٢٠
لم يقرر	٣٢

يمكن إيجاد ملف البيانات Work19a.sav من القرص المرن للبيانات. وفي البداية يجب تعريف البيانات للحاسب بأن البيانات في شكل تكرارات وليست درجات. وباستخدام الخيار Weight Cases ، يمكن عمل ذلك بسهولة وبسرعة ومن ثم يمكن تنفيذ اختبار χ^2.

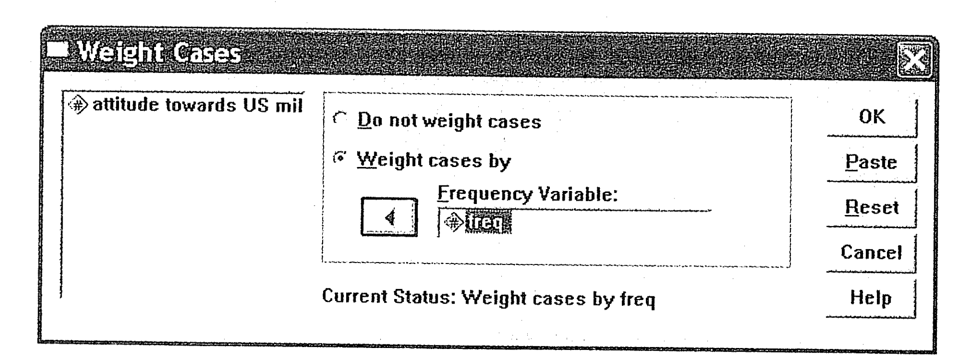
- **لتنفيذ اختبار χ^2 لجودة التوفيق**

١- اختر قائمةData.

٢- انقر على Weight Cases لفتح صندوق حوار Weight Cases.

٣- انقر على زر الراديو Weight cases by.

٤- اختر المتغير المطلوب وليكن *freq* ثم انقر على الزر [▸] لتحريك هذا المتغير إلى مربع :Frequency Variable.



٥- انقر على OK. تظهر الرسالة Weight On في شريط الحالة في أسفل نافذة البيانات.

٦- اختر قائمة Analyze.

٧- انقر على Nonparametric Tests ثم على...Chi-Square لفتح صندوق حوار Chi-Square Test.

٨- اختر المتغير المطلوب وليكن *attitude* ثم انقر على الزر [▶] لتحريك هذا المتغير إلى مربع :Test Variable List.

Chi-Square Test

freq

Test Variable List:
attitude towards US mil

OK
Paste
Reset
Cancel
Help

Expected Range
Get from data
Use specified range
Lower:
Upper:

Expected Values
All categories equal
Values:
Add
Change
Remove

Options...

٩- انقر على OK.

```
WEIGHT
  BY freq .
NPAR TEST
  /CHISQUARE=attitude
  /EXPECTED=EQUAL
  /MISSING ANALYSIS.
```

attitude towards US military bases

	Observed N	Expected N	Residual
in favour	8	20.0	-12.0
against	20	20.0	.0
undecided	32	20.0	12.0
Total	60		

Test Statistics

	attitude towards US military bases
Chi-Square[a]	14.400
df	2
Asymp. Sig.	.001

a. 0 cells (.0%) have expected frequencies less than 5. The minimum expected cell frequency is 20.0.

نري من النتائج أن قيمة كا تربيع χ^2 معنوية (p<0.05). أي أن هناك فروقاً ملحوظة في التكرارات لموقف الأفراد تجاه قواعد الجيش الأمريكي في استراليا وتوضح النتائج أن معظم الأفراد غير مقررين لموقفهم.

يجب أن تلاحظ أن التكرار المتوقع للمثال السابق يمثل $\frac{1}{3}:\frac{1}{3}:\frac{1}{3}$. وفي بعض الأحيان قد تكون التكرارات المتوقعة غير متساوية (متوازنة) عبر التصنيفات، على سبيل المثال قد تكون ١٥ و١٥ و٣٠. يسمح البرنامج SPSS في تحديد القيم المتوقعة التي قد لا تكون متوازنة. وهذا الأسلوب سوف ينفذ باستخدام الوحدات الموزونة مسبقاً (al ready weighted cases).

➢ **لتنفيذ اختبار χ^2 لجودة التوفيق في حالة عدم تساوي التكرار المتوقع**

١- اختر قائمة Analyze.

٢- انقر على Nonparametric Tests ثم على Chi-Squaren لفتح صندوق حوار Chi-Square Test.

٣- اختر المتغير المطلوب وليكن *attitude* ثم انقر على الزر ▶ لتحريك هذا المتغير إلى مربع :Test Variable List.

٤- في مربع Expected Values انقر على زر الراديو Values.

٥- اكتب القيمة ١٥ في المربع ثم انقر على Add.

٦- اكتب مرة أخرى القيمة ١٥ في المربع ثم انقر على Add.

٧- اكتب القيمة ٣٠ في المربع ثم انقر على Add.

Chi-Square Test

freq

Test Variable List:
attitude towards US mil

OK
Paste
Reset
Cancel
Help

Expected Range
Get from data
Use specified range
Lower:
Upper:

Expected Values
All categories equal
Values:
Add
Change
Remove
15
15
30

Options...

٨- انقر على OK.

```
NPAR TEST
  /CHISQUARE=attitude
  /EXPECTED=15 15 30
  /MISSING ANALYSIS.
```

attitude towards US military bases

	Observed N	Expected N	Residual
in favour	8	15.0	-7.0
against	20	15.0	5.0
undecided	32	30.0	2.0
Total	60		

Test Statistics

	attitude towards US military bases
Chi-Square[a]	5.067
df	2
Asymp. Sig.	.079

a. 0 cells (.0%) have expected frequencies less than 5. The minimum expected cell frequency is 15.0.

سوف تلاحظ مع اختلاف التكرار المتوقع في الخلايا، بأن إحصاء كا تربيع χ^2 لم يعد معنوياً ($p>0.05$).

مثال عملي – اختبار χ^2 للاستقلال او العلاقة

Chi-square Testing Sar Relatedness or Independence

أراد ناشر مجلة تحديد ما إذا كان التفضيل لمطبوعات محددة يعتمد على الموقع الجغرافي للقارئ. فقد كان ٣٢ شخص ممن يفضلون *Financial Review* من المدينة و٢٤ من الريف. أما القراء الذين يفضلون *Newsweek* فقد كان منهم ٢٨ من سكان المدينة و٤ من الريف. ويمكن الوصول إلى هذه البيانات في ملف Work19b.sav من القرص المرن للبيانات.

< لتنفيذ اختبار χ^2 للاستقلال

١- اختر قائمة Analyze.

٢- انقر على Descriptive Statistics ثم علىCrosstabs... لفتح صندوق حوار Crosstabs.

٣- اختر المتغير الصفي وليكن *pref* ثم انقر على الزر لتحريك هذا المتغير إلى مربع :Row(s).

٤- اختر المتغير العمودي وليكن *location* ثم انقر على الزر لتحريك هذا المتغير إلى مربع :Column(s).

Crosstabs
freq
Row(s):
preference for magazin
Column(s):
location of reader [locat
OK
Paste
Reset
Cancel
Help
Previous
Layer 1 of 1
Next
Display clustered bar charts
Suppress tables
Statistics...
Cells...
Format...

٥- انقر على زر الأمر Statistics لفتح صندوق الحوار الفرعي . Crosstabs: Statistics

٦- انقر على مربع Chi-square.

٧- انقر على Continue.

٨- انقر على زر الأمر Cellلفتح صندوق الحوار الفرعي . Crosstabs: Cell Display

٩- في مربع Counts انقر على مربعات Observed و Expected.

١٠- في مربع Percentages انقر على مربعات Row و Column وTotal.

١١- انقر على Continue ثم على OK.

```
CROSSTABS
  /TABLES=pref  BY location
  /FORMAT= AVALUE TABLES
  /STATISTIC=CHISQ
  /CELLS= COUNT EXPECTED ROW COLUMN TOTAL .
```

preference for magazine * location of reader Crosstabulation

			location of reader		
			urban	rural	Total
preference for magazine	Financial Review	Count	32	24	56
		Expected Count	38.2	17.8	56.0
		% within preference for magazine	57.1%	42.9%	100.0%
		% within location of reader	53.3%	85.7%	63.6%
		% of Total	36.4%	27.3%	63.6%
	Newsweek	Count	28	4	32
		Expected Count	21.8	10.2	32.0
		% within preference for magazine	87.5%	12.5%	100.0%
		% within location of reader	46.7%	14.3%	36.4%
		% of Total	31.8%	4.5%	36.4%
Total		Count	60	28	88
		Expected Count	60.0	28.0	88.0
		% within preference for magazine	68.2%	31.8%	100.0%
		% within location of reader	100.0%	100.0%	100.0%
		% of Total	68.2%	31.8%	100.0%

Chi-Square Tests

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)	Exact Sig. (2-sided)	Exact Sig. (1-sided)
Pearson Chi-Square	8.650[b]	1	.003		
Continuity Correction [a]	7.308	1	.007		
Likelihood Ratio	9.487	1	.002		
Fisher's Exact Test				.004	.003
Linear-by-Linear Association	8.552	1	.003		
N of Valid Cases	88				

a. Computed only for a 2x2 table

b. 0 cells (.0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 10.18.

لتفسير نتائج كا تربيع χ^2 فإننا بحاجة إلى النظر في مقياس Pearson، وهي قيمة صغيرة لـ كا تربيع Pearson. في هذا المثال قيمة كا تربيع Pearson تساوي ٨,٦٥٠٣٤ مع مستوى معنوية ٠,٠٠٣. قيمة المعنوية هذه أقل من مستوى ألفا ٠,٠٥ بكثير ولذلك فهي معنوية. يمكن أيضاً ملاحظة أن أقل تكرار متوقع في الخلايا هو ١٠,١٨٢ وهو أكبر من ٥، وبالتالي يمكن الوثوق بأننا لم ننتهك واحداً من الفروض الرئيسة لاختبار كا تربيع. بفحص التكرار المشاهد، يمكن استنتاج أن القارئ في الريف يفضل قراءة *Financial Review* بينما القارئ في الحضر لا يظهر أي تفضيل ملحوظ لأي منهما.

اختبار مان ويتني U (اختبار جمع الرتب لويلكوكسن W)
Mann-Whitney U Test (Wilcoxon Rank Sum W Test)

اختبار مان ويتني يختبر الفرض القائل بأن العينتين المستقلتين من مجتمعين لهما التوزيع نفسه. هذا الاختبار يماثل اختبار t للمجموعات المستقلة.

مثال عملي Working Example

نريد مقارنة مستوى إنتاج المصنعين A وB. وقد تم تسجيل المنتجات الشهرية للإنتاج بالطن لمدة ٢٤ شهراً متتالية. والبيانات تنتهك الفروض الخاصة باختبار t للمجموعات المستقلة، ولذا قررنا القيام باختبار مان ويتني. ويمكن الوصول إلى هذه البيانات في ملف Work19c.sav من القرص المرن للبيانات.

- **لتنفيذ اختبار مان ويتني U**

١- اختر قائمة Analyze.

٢- انقر على Nonparametric Tests ثم على Independent Samples ٢... لفتح صندوق حوار Two Independent Samples Tests .

٣- اختر المتغير التابع وليكن *produce* ثم انقر على الزر ▶ لتحريك هذا المتغير إلى مربع Test Variable List.

٤- اختر المتغير المستقل وليكن *factory* ثم انقر على الزر ▶ لتحريك هذا المتغير إلى مربع Grouping Variable:

٥- انقر على زر الأمر Define Groups... لفتح صندوق الحوار الفرعي Two Independent Samples: Define Groups.

٦- في مربع Group 1: اكتب القيمة الأولي للمتغير المستقل الجنس sex ولتكن ١ ، ثم اكتب القيمة الثانية للمتغير المستقل ولتكن ٢ في مربع Group 2.

٧- انقر على Continue.

٨- تأكد من اختيار مربع Mann-Whitney.

Two-Independent-Samples Tests

Test Variable List:
tonnes of produce per r

Grouping Variable:
factory(1 2)

Define Groups...

OK
Paste
Reset
Cancel
Help

Test Type
☑ Mann-Whitney U
☐ Kolmogorov-Smirnov Z
☐ Moses extreme reactions
☐ Wald-Wolfowitz runs

Options...

٩- انقر على OK.

```
NPAR TESTS
  /M-W= produce   BY factory(1 2)
  /MISSING ANALYSIS.
```

Ranks

	factory	N	Mean Rank	Sum of Ranks
tonnes of produce per month	A	11	12.77	140.50
	B	11	10.23	112.50
	Total	22		

Test Statistics[b]

	tonnes of produce per month
Mann-Whitney U	46.500
Wilcoxon W	112.500
Z	-.927
Asymp. Sig. (2-tailed)	.354
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.365[a]

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: factory

لتفسير مخرجات اختبار مان- ويتني U ، فإننا بحاجة إلى الأخذ في الاعتبار قيمة Z وقيمة P من طرفين، التي تم تعديلها بالنسبة للقراءات المتساوية (ties). تدل النتائج (مع التصحيح للقيم المتساوية وقيمة Z المعدلة) على عدم وجود فرق ملحوظ في الانتاج بين المصنع A والمصنع B.

اختبار إشارة الرتب ويلكوكسن Wilcoxon Signed-rank Test

يستخدم اختبار إشارة الرتب ويلكوكسن ، ويشار إليه أيضا بالاختبار التائي لويلكوكسن (Wilcoxon t-test) ، عندما نستخدم المقاييس المتكررة (repeated measures) أو اختبار t للعينات غير المستقلة (paired t-test) – أي عندما يكون الفرد نفسه مشترك في كل مستويات المتغير المستقل.

مثال عملي Working Example

أراد مدير مصنع مقارنة الإنتاج في مصنعه بين النصف الأول والثاني من السنة. وقد قام بملاحظة الإنتاج في ٢٢ محطة عمل وتم تسجيل منتجاتهم بالطن. البيانات تنتهك فروض اختبار t للعينات غير المستقلة ، وبالتالي قرر استخدم اختبار إشارة الرتب ويلكوكسن. ويمكن الحصول على هذه البيانات من ملف Work19d.sav من القرص المرن للبيانات.

- **لتنفيذ اختبار إشارة الرتب ويلكوكسن**

١- اختر قائمةAnalyze.

٢- انقر علىNonparametric Tests ثم على٢ Related Samples... لفتح صندوق حوار Two-Related Samples Tests .

٣- اختر المتغيرات المطلوبة ولتكن *output1* وoutput2 ثم انقر على الزر ▸ لتحريك هذاه المتغيرات إلى مربع Test Pair(s) List : .

٤- تأكد من اختيار مربع Wilcoxon .

Two-Related-Samples Tests

output1
output2

Test Pair(s) List:
output1 -- output2

OK
Paste
Reset
Cancel
Help

Current Selections
Variable 1:
Variable 2:

Test Type
☑ Wilcoxon ☐ Sign ☐ McNemar

Options...

٥- انقر على OK.

```
NPAR TEST
  /WILCOXON=output1  WITH output2 (PAIRED)
  /MISSING ANALYSIS.
```

Ranks

		N	Mean Rank	Sum of Ranks
OUTPUT2 - OUTPUT1	Negative Ranks	0[a]	.00	.00
	Positive Ranks	22[b]	11.50	253.00
	Ties	0[c]		
	Total	22		

a. OUTPUT2 < OUTPUT1

b. OUTPUT2 > OUTPUT1

c. OUTPUT1 = OUTPUT2

Test Statistics[b]

	OUTPUT2 - OUTPUT1
Z	-4.113[a]
Asymp. Sig. (2-tailed)	.000

a. Based on negative ranks.

b. Wilcoxon Signed Ranks Test

لتفسير مخرجات اختبار إشارة الرتب ويلكوكسن ، فإننا بحاجة إلى فحص قيمة Z وقيمة P من طرفين. وتدل المخرجات بأن هناك فروقاً جوهرية في المنتجات بين النصف الأول والثاني من السنة ($p<0.05$).

اختبار كروسكل – والس Kruskal-Wallis Test

اختبار كروسكل – والس مكافئ لتحليل التباين بين المجموعات في اتجاه واحد ، وبالتالي يسمح لنا بفحص كل الفروق الممكنة بين مجموعتين أو أكثر.

مثال عملي Working Example

أراد مدير شؤون الموظفين بشركة تأمين كبيرة في تقييم فعالية ثلاثة برامج مختلفة للتدريب على البيع التي صممت للعاملين الجدد. تم توزيع ٧٥ متخرجاً حديثاً عشوائياً على واحدة من هذه البرامج، ومن ثم تم مقارنة أرقام مبيعاتهم السنوية (بالآلاف) بعد الإثني عشر شهرا اللاحقة. البيانات تنتهك فروض اختبار تحليل التباين في اتجاه واحد، وبالتالي قرر المدير القيام باختبار كروسكل- والس. ويمكن الحصول على هذه البيانات في ملف Work19e.sav من القرص المرن للبيانات.

- **لتنفيذ اختبار كروسكل-والس**

١- اختر قائمةAnalyze.

٢- انقر علىNonparametric Tests ثم على K Independent Samples لفتح صندوق حوار Tests for Several Independent Samples .

٣- اختر المتغير التابعة وليكن *sales* ثم انقر على الزر ▶ لتحريك هذا المتغير إلى مربع Test Variable List : .

٤- اختر المتغير المستقل وليكن *training* ثم انقر على الزر ▶ لتحريك هذا المتغير إلى مربع Grouping Variable : .

٥- انقر على زر الأمر Define Range ...لفتح صندوق الحوار الفرعي Several Independent Samples: Define Range.

٦- أدخل أصغر قيمة للمتغير المستقل *training* وليكن واحد في مربع Minimum ، ثم أدخل أكبر قيمة للمتغير المستقل ولتكن ثلاثة في مربع Maximum.

٧- انقر على Continue.

٨- تأكد من اختيار مربع Kruskal-Wallis H .

Tests for Several Independent Samples

Test Variable List:
sales in $1000 [sales]

Grouping Variable:
training(1 3)

Define Range...

OK
Paste
Reset
Cancel
Help

Test Type
☑ Kruskal-Wallis H ☐ Median

Options...

٩- انقر على OK.

```
NPAR TESTS
  /K-W=sales   BY training(1 3)
  /MISSING ANALYSIS.
```

Ranks

	training method	N	Mean Rank
sales in $1000	A	25	31.38
	B	25	38.98
	C	25	43.64
	Total	75	

Test Statistics[a,b]

	sales in $1000
Chi-Square	4.032
df	2
Asymp. Sig.	.133

a. Kruskal Wallis Test

b. Grouping Variable: training method

لتفسير مخرجات اختبار كروسكل – والس، فإننا بحاجة إلى النظر إلى قيمة كا تربيع Chi-Square ودرجات الحرية df والمعنوية والتي تم تعديلها حسب القيم المتساوية (ties). وتدل هذه القيم على أن المبيعات غير مؤثرة عبر البرامج الثلاث (p>0.05).

اختبار فريدمان Friedman Test

يتم استخدام اختبار فريدمان لمقارنة عينتين متكررتين (related samples) أو أكثر، وهو مكافئ للمقاييس المتكررة وتحليل التباين داخل المجموعات ANOVA.

مثال عملي Working Example

تم قياس وقت رد الفعل لثمانية أفراد تحت تأثير دواء وهمي (placebo)، الدواء X والدواء Y. والفرضية هي أن رد الفعل مختلف بشكل معنوي عبر حالات الدواء المختلفه. البيانات تنتهك فروض تحليل التباين للمقاييس المتكررة، وبالتالي سيتم استخدام اختبار فريدمان. يمكن الوصول إلى هذه البيانات في ملف Work19f.sav من القرص المرن للبيانات.

- **لتنفيذ اختبار فريدمان**

١- اختر قائمة Analyze.

٢- انقر على Nonparametric Tests ثم علىK Related Samples... لفتح صندوق حوار Tests for Several Related Samples .

٣- اختر المتغيرات المطلوبة ولتكن *drugx* و*dragy* و *placebo* ثم انقر على الزر [▸] لتحريك هذه المتغيرات إلى مربع Test Variable List : .

٤- تأكد من اختيار مربع Friedman.

Tests for Several Related Samples

Test Variables:
placebo
drugx
drugy

OK
Paste
Reset
Cancel
Help

Test Type
☑ Friedman ☐ Kendall's W ☐ Cochran's Q

Statistics...

٥- انقر على OK.

```
NPAR TESTS
  /FRIEDMAN = placebo drugx drugy
  /MISSING LISTWISE.
```

Ranks

	Mean Rank
PLACEBO	1.38
DRUGX	1.63
DRUGY	3.00

Test Statistics[a]

N	8
Chi-Square	12.250
df	2
Asymp. Sig.	.002

a. Friedman Test

تشير نتائج اختبار فريدمان إلى وجود فروق معنوية في وقت رد الفعل بين حالات الأدوية المختلفة ($p<0.05$)، وأن الدواء Y يبطئ رد الفعل بشكل كبير.

ارتباط ترتيب الرتب لسبيرمان Spearman's Rank Order Correlation

البديل اللامعلمي للارتباط الثنائي المعلمي (بيرسون r) هو سبيرمان رو rho.

مثال عملي Working Example

لفحص العلاقة بين المبيعات ودخل العامل، فقد تم جمع البيانات من ٢٠ مندوب مبيعات. البيانات تنتهك فروض ارتباط بيرسون r، وبالتالي فقد تقرر تنفيذ اختبار سبيرمان رو rho. ويمكن الحصول على هذه البيانات في ملف Work19g.sav من القرص المرن للبيانات.

➢ **لتنفيذ ارتباط ترتب الرتب لسبيرمان**

١- اختر قائمة Analyze.

٢- انقر على Descriptive Statistics ثم على Crosstabs... لفتح صندوق حوار Crosstabs.

٣- اختر المتغير الأول وليكن *sales* ثم انقر على الزر ▶ لتحريك هذا المتغير إلى مربع :Row(s).

٤- اختر المتغير الثاني وليكن *income* ثم انقر على الزر ▶ لتحريك هذا المتغير إلى مربع :Column(s).

٥- انقر على زر الأمر Statistics لفتح صندوق الحوار الفرعي Crosstabs: Statistics .

٦- تأكد من اختيار مربع Correlations.

Crosstabs: Statistics

- [ ] Chi-square
- [x] Correlations

Nominal
- [ ] Contingency coefficient
- [ ] Phi and Cramér's V
- [ ] Lambda
- [ ] Uncertainty coefficient

Ordinal
- [ ] Gamma
- [ ] Somers' d
- [ ] Kendall's tau-b
- [ ] Kendall's tau-c

Nominal by Interval
- [ ] Eta

- [ ] Kappa
- [ ] Risk
- [ ] McNemar
- [ ] Cochran's and Mantel-Haenszel statistics

Test common odds ratio equals: 1

Continue | Cancel | Help

٧- انقر على Continue ثم على OK.

```
CROSSTABS
  /TABLES=sales  BY income
  /FORMAT= AVALUE TABLES
  /STATISTIC=CORR
  /CELLS= COUNT .
```

Symmetric Measures

		Value	Asymp. Std. Error[a]	Approx. T[b]	Approx. Sig.
Interval by Interval	Pearson's R	.767	.083	5.728	.000[c]
Ordinal by Ordinal	Spearman Correlation	.757	.110	5.554	.000[c]
N of Valid Cases		25			

a. Not assuming the null hypothesis.

b. Using the asymptotic standard error assuming the null hypothesis.

c. Based on normal approximation.

يمكنك من خلال النتائج أن تلاحظ من النتائج أن ارتباط ترتيب الرتب لسبيرمان معنوي ويساوي ٠,٧٥٧ ولذا يمكن استنتاج أن المبيعات المرتفعة متوافقة مع الدخل العالي. لاحظ أن جدول التوافق لم يتم طباعته في هذه المخرجات. ويمكن الحصول على اختبار سبيرمان رو rho من خلال خيار Correlate-Bivariate من قائمة Analyze.

أمثلة تطبيقية Practice Example

تذكر أن الاختبارات اللامعلمية أو التوزيعات الحرة distribution free لا تعتمد على معالم التقدير أو فروض المعالم أو شكل التوزيعات. ويفرض أن هذه الفروض لا يمكن تحقيقها، طبق الاختبار اللامعلمي المناسب في كل الأمثلة التطبيقية التالية

مثال تطبيقي ١

شركة لإنتاج القهوة تريد طرح مجموعة من أصناف القهوة، وتريد معرفة ما إذا كانت بعض الأصناف تباع أكثر من غيرها. وقد تم وضع أربعة من هذه الأصناف الجديدة على أرفف السوبر ماركت لمدة أسبوع. عدد العلب المباعة من كل نوع هي : ٢٠ من البن الكيني و٤٠ من الكولومبي و٣٠ من اللبناني و١٠ من السويسري. وتتوافر البيانات في ملف باسم Prac19a.sav في قرص البيانات، والمطلوب:

١- تحديد ما إذا كان توزيع المبيعات يشير إلى أن بعض الأنواع من عبوات القهوة أكثر تفضيلاً من غيرها.

مثال تطبيقي ٢

يهتم باحث في تحديد ما إذا كان المشروب المفضل للأفراد له علاقة بنوع الجنس أم لا؟. تتوافر البيانات في ملف باسم Prac19b.sav في قرص البيانات، والمطلوب:

١- تحديد ما إذا كان المشروب المفضل له علاقة بنوع الجنس – وبمعني أخر ما إذا كان معظم الرجال يفضلون شرب البيرة عن النبيذ.

مثال تطبيقي ٣

يهتم عالم نفسي بالعلاقة بين نوع الشخصية والانتماء الديني. ١٥ من البروتستانت و١٥ من الكنيسة الإنجليزية تم اختيارهم عشوائياً من مجتمعاتهم وطلب منهم تعبئة الاستمارة الشخصية التي تقيس الانطواء – الانفتاح لدى المجيب في مقياس من ٠ إلى ١٠٠. والدرجة العليا في المقياس العالي تعني أن الفرد أكثر انفتاحاً على الآخرين. وتتوافر البيانات في ملف باسم Prac19c.sav في قرص البيانات، والمطلوب:

١- تحديد ما إذا كان نوع الشخصية تختلف معنويا باختلاف الأديان.

مثال تطبيقي ٤

يعمل متخصص في العوامل الإنسانية في شركة للخطوط الجوية ويرغب في فحص تأثير درجة الحرارة على الأداء. وقد تم اختيار عينة عشوائية من ١٥ طيار وقياس أرائهم باستخدام المحاكاة لمهام الطيران في درجات حرارية مختلفة (٢٠ و٣٥°م). وتتوافر البيانات في ملف باسم Prac19d.sav في قرص البيانات، والمطلوب:

١- تحديد ما إذا كانت درجة الحرارة تؤثر على أداء الطيار.

مثال تطبيقي ٥

مدرس تربية بدنية لاحظ أن عدداً كبيراً من إصابات الرياضيين تنتج عن رياضة الكرة مثل: كرة القدم وكرة السلة والرجبي. وخلال مدة شهر تم تسجيل عدد الإصابات المتكبدة لخمسة وأربعين صبياً لهم نشاط في واحدة من الرياضات الثلاث. وتتوافر البيانات في ملف باسم Prac19e.sav في قرص البيانات، والمطلوب:

١- تحديد ما إذا كان عدد الإصابات المتكبدة تختلف حسب نوع الرياضة.

مثال تطبيقي ٦

يرغب طبيب بيطري في بدء عمل سلالة جديدة لتناسل الكلاب، ويريد معرفة أي من أنواع الكلاب الأربعة الصغيرة أفضل عشرة: كلب سيلكي ترير silky terrier وكلب جاك روسيل Jack Russell وكلب بيكون فريز Bichon Frise وكلب البج Pug. تم سحب عينة عشوائية من ٢٠ شخصاً من الذين يترددون إلى عيادته، وطلب منهم تعبئة نموذج لقياس إدراكهم لمدى القدرة على العشره مع الكلاب- والدرجة الأعلى تعني أكثر تآنساً. تتوافر البيانات في ملف باسم Prac19f.sav في قرص البيانات، والمطلوب:

١- تحديد ما إذا كانت سلالة معينة من الكلاب الصغيرة تكون أكثر قابلية للمرافقة من الأنواع الاخرى.

مثال تطبيقي ٧

لاحظ صاحب مصنع للشاحنات أن استهلاك الشاحنة من الوقود يعتمد على الوزن المحمول. تم حفظ سجل الأداء من استهلاك الديزل والتحميل لعشرين شاحنة خلال فترة ستة أشهر. وتتوافر البيانات في ملف باسم Prac19g.sav في قرص البيانات، والمطلوب:

١- رسم شكل العلاقة بين المتغيرين.

٢- تحديد ما إذا كان هناك علاقة بين الحمولة واستهلاك الديزل.

الحلول Solutions

الأوامر Syntax

مثال تطبيقي ١

```
WEIGHT
  BY freq .
NPAR TEST
  /CHISQUARE=coffee
  /EXPECTED=EQUAL
  /MISSING ANALYSIS.
```

مثال تطبيقي ٢

```
WEIGHT
  BY freq .
CROSSTABS
  /TABLES=drink  BY gender
  /FORMAT= AVALUE TABLES
  /STATISTIC=CHISQ
  /CELLS= COUNT EXPECTED .
```

مثال تطبيقي ٣

```
NPAR TESTS
  /M-W= iescore   BY religion(1 2)
  /MISSING ANALYSIS.
```

مثال تطبيقي ٤

```
NPAR TEST
  /WILCOXON=cockpit1  WITH cockpit2 (PAIRED)
  /MISSING ANALYSIS.
```

مثال تطبيقي ٥

```
NPAR TESTS
  /K-W=injuries   BY sport(1 3)
  /MISSING ANALYSIS.
```

مثال تطبيقي ٦

```
NPAR TESTS
  /FRIEDMAN = breed1 breed2 breed3 breed4
  /MISSING LISTWISE.
```

مثال تطبيقي ٧

```
GRAPH
  /SCATTERPLOT(BIVAR)=diesel WITH load
  /MISSING=LISTWISE .
CROSSTABS
  /TABLES=load  BY diesel
  /FORMAT= AVALUE TABLES
  /STATISTIC=CORR
  /CELLS= COUNT .
```

المخرجات Output

مثال تطبيقي ١ – اختبار كا-تربيع لجودة التوفيق

type of coffee bag

	Observed N	Expected N	Residual
Mocha Kenyan	20	25.0	-5.0
Columbian	40	25.0	15.0
Lebanese	30	25.0	5.0
Swiss	10	25.0	-15.0
Total	100		

Test Statistics

	type of coffee bag
Chi-Square[a]	20.000
df	3
Asymp. Sig.	.000

a. 0 cells (.0%) have expected frequencies less than 5. The minimum expected cell frequency is 25.0.

اختبار كا- تربيع لجودة التوفيق معنوي ($p<0.05$) ويشير إلى أن الأنواع غير متساوية في التفضيل. وبفحص الحالات المشاهدة نجد أن عبوات القهوة الكولومبية Columbian هي الأكثر تفضيلاً، وعبوات القهوة السويسرية Swiss هي الأقل تفضيلاً.

مثال تطبيقي ٢- اختبار كا - تربيع للاستقلال

drinking preference * GENDER Crosstabulation

			GENDER		
			male	female	Total
drinking preference	wine	Count	16	21	37
		Expected Count	20.0	17.0	37.0
	beer	Count	31	19	50
		Expected Count	27.0	23.0	50.0
Total		Count	47	40	87
		Expected Count	47.0	40.0	87.0

Chi-Square Tests

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)	Exact Sig. (2-sided)	Exact Sig. (1-sided)
Pearson Chi-Square	3.012[b]	1	.083		
Continuity Correction[a]	2.304	1	.129		
Likelihood Ratio	3.022	1	.082		
Fisher's Exact Test				.127	.064
Linear-by-Linear Association	2.977	1	.084		
N of Valid Cases	87				

a. Computed only for a 2x2 table

b. 0 cells (.0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 17.01.

إحصاء بيرسون غير معنوي ($p>0.05$) وبالتالي فإن من الواضح أن الشراب المفضل ليست له علاقة بالنوع. والرجال لا يفضلون شرب البيرة على النبيذ.

مثال تطبيقي ٣- اختبار مان-ويتني (اختبار جمع الرتب لويلكوكسن)

Ranks

	religious affiliation	N	Mean Rank	Sum of Ranks
introversion-extraversion score	Baptist	15	10.00	150.00
	Anglican	15	21.00	315.00
	Total	30		

Test Statistics[b]

	introversion-extraversion score
Mann-Whitney U	30.000
Wilcoxon W	150.000
Z	-3.425
Asymp. Sig. (2-tailed)	.001
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.000[a]

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: religious affiliation

في تفسير قيمة Z وقيمة P من طرفين، واللذان تم تصحيحهما فيما يتعلق بالقيم المتساوية، وجد أن هناك نتيجة معنوية. ولذا يمكن القول بأن هناك علاقة بين الدين ونوع الشخصية، وحيث أن متبعي الكنيسة الإنجليزية أكثر انفتاحاً من البروتستانت.

مثال تطبيقي ٤- اختبار إشارة الرتب لويلكوكسن

Ranks

		N	Mean Rank	Sum of Ranks
performance at 35 degrees C - performance at 20 degrees C	Negative Ranks	0[a]	.00	.00
	Positive Ranks	10[b]	5.50	55.00
	Ties	0[c]		
	Total	10		

a. performance at 35 degrees C < performance at 20 degrees C

b. performance at 35 degrees C > performance at 20 degrees C

c. performance at 20 degrees C = performance at 35 degrees C

Test Statistics[b]

	performance at 35 degrees C - performance at 20 degrees C
Z	-2.836[a]
Asymp. Sig. (2-tailed)	.005

a. Based on negative ranks.

b. Wilcoxon Signed Ranks Test

فحص قيمة Z وقيمة P من طرفين يشير إلى أن الاختبار معنوي – أي أن درجة الحرارة تؤثر على أداء الطيارين.

مثال تطبيقي ٥- كروسكل ويلس

Ranks

	type of sport	N	Mean Rank
number of injuries	football	15	13.23
	rugby	15	34.23
	basketball	15	21.53
	Total	45	

Test Statistics[a,b]

	number of injuries
Chi-Square	19.593
df	2
Asymp. Sig.	.000

a. Kruskal Wallis Test

b. Grouping Variable: type of sport

بفحص قيمة كا- تربيع التي تم تصحيحها بالنسبة للقيم المتساوية (ties) نجدها تشير إلى أن الاختبار معنوي- أي أن عدد الاصابات يختلف حسب طبيعة الرياضة، وأن لاعبي الرجبي لديهم إصابات أكثر مما لدى لاعبي كرة القدم أو كرة السلة.

مثال تطبيقي ٦- اختبار فريد مان

Ranks

	Mean Rank
silky terrier	3.28
Jack Russell	1.42
Bichon Frise	3.47
Pug	1.83

Test Statistics[a]

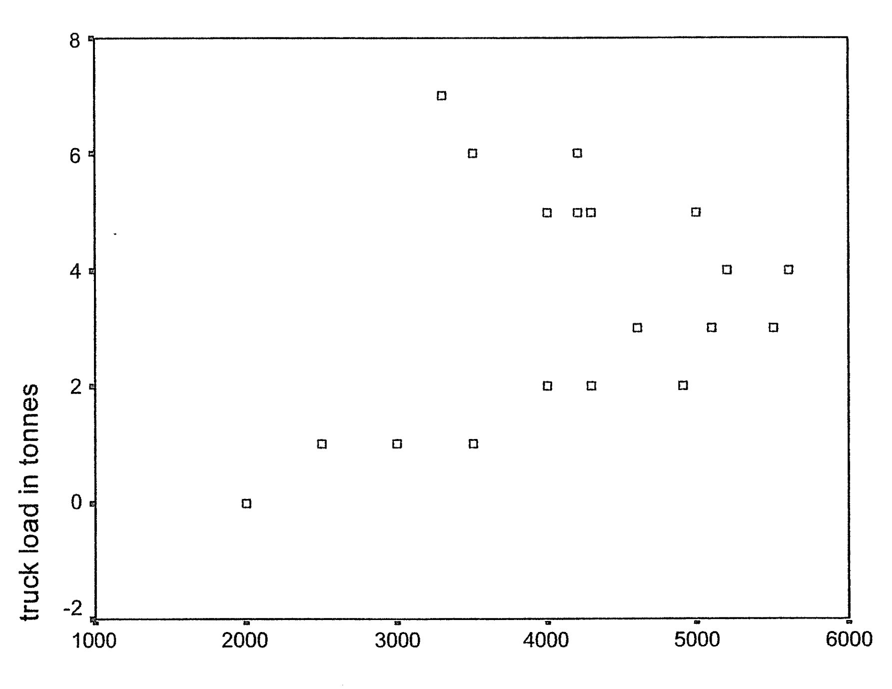
N	20
Chi-Square	38.528
df	3
Asymp. Sig.	.000

a. Friedman Test

نتيجة اختبار فريدمان تشير إلى أن هناك اختلافات معنوية في مدى القدرة على العشرة. وأن كلب بيكون فريز Bichon Frise قد حصل على أعلى الدرجات، يليه الكلب سيلكي ترير silky terrier أما الكلب جاك روسيل Jack Russell فقد حصل على أقل تفضيل.

مثال تطبيقي ٧- ارتباط سبيرمان لترتيب الرتب.

يدل شكل الانتشار التالي على أن العلاقة بين حجم استهلاك الديزل و حمولة الشاحنة تمثل خطا منحنيا.



Symmetric Measures

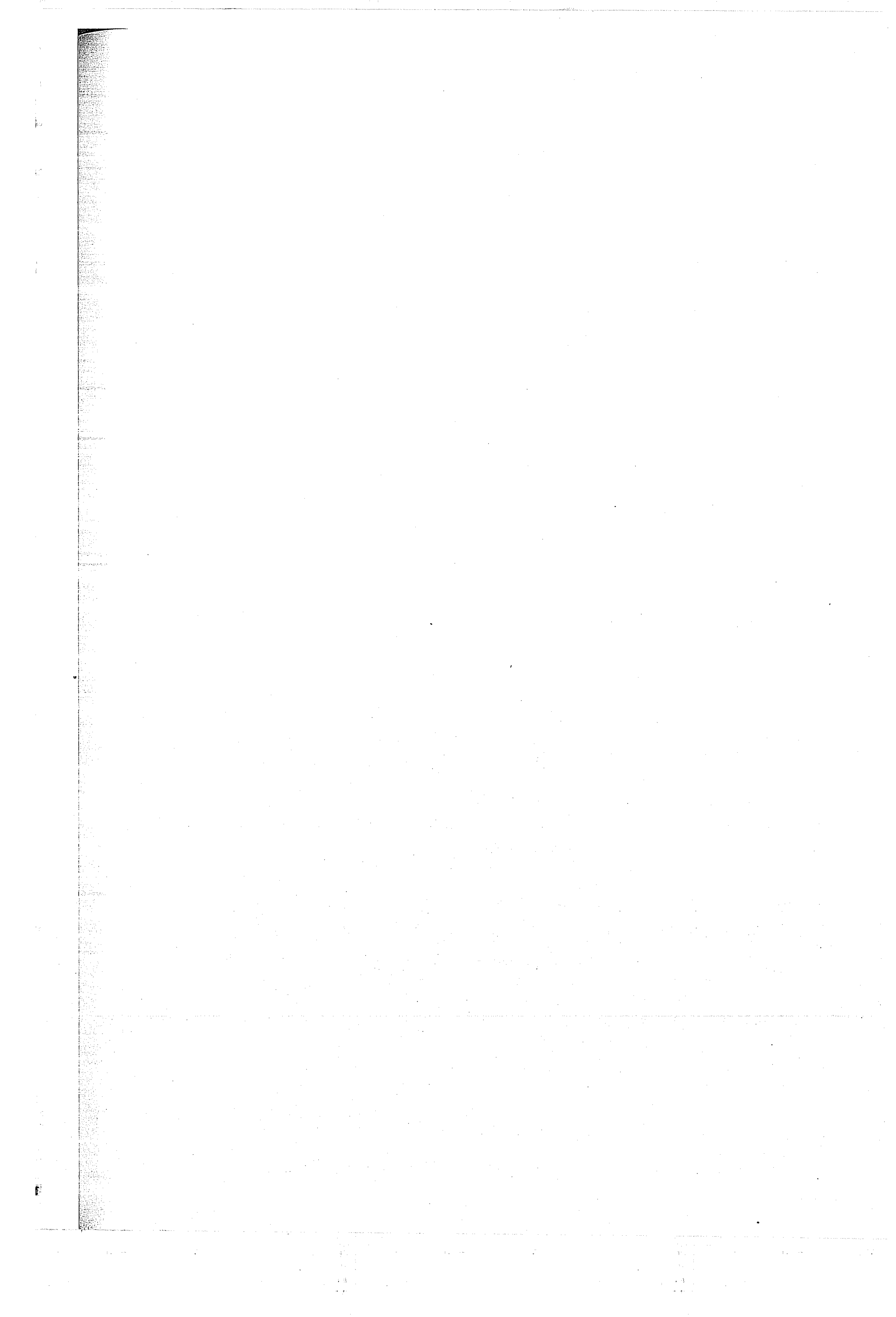
		Value	Asymp. Std. Error[a]	Approx. T[b]	Approx. Sig.
Interval by Interval	Pearson's R	.331	.222	1.488	.154[c]
Ordinal by Ordinal	Spearman Correlation	.232	.277	1.011	.326[c]
N of Valid Cases		20			

a. Not assuming the null hypothesis.

b. Using the asymptotic standard error assuming the null hypothesis.

c. Based on normal approximation.

وعلى كلٍ، فإن قيمة معامل الارتباط لسبيرمان تشير إلى أن العلاقة غير جوهرية.



الفصل العشرون

تحليل الاستجابات المتعددة والانقسام الثنائي المتعدد

Multiple Response and Multiple Dichotomy Analysis

يستخدم تحليل الاستجابات المتعددة والانقسام الثنائي المتعدد بصفة عامة في تحليل بيانات الاستفتاءات أو المسوح.

تحليل الاستجابات المتعددة Multiple Response Analysis

في الغالب يستخدم تحليل الاستجابات المتعددة في تحليل الأسئلة المفتوحة (غير محددة الإجابة). على سبيل المثال، قد يكون سؤال الاستفتاء هو:

" ما هي الأشياء المهمة في رأيك التي نحتاج أن نأخذها في الاعتبار عند معالجة الكثافة السكنية العالية في منطقتك؟"

عندما نبدأ في تحليل هذه المعلومات فإننا يجب أن نأخذ في الاعتبار نقطتين عند الحصول على كل الاستبانات من الاستبيانات وهما :

١- النظر إلى إجابات السؤال المفتوح وتحديد أكبر عدد من الاجابات تم طرحها لهذا السؤال. في هذا المثال، هل طرح المجيبين إجابة واحدة أو اثنتين أو ثلاث أو أكثر لهذا السؤال؟

٢- يجب أن يكون لدينا استيعاب لمدى الاجابات الممكنة. مثلاً هل كان عدد الإجابات المختلفة أقل من ١٠٠، في هذه الحالة يمكن ترميز جميع الإجابات من ٠١ إلى ٩٩؟. وإذا كان هناك أكثر من ١٠٠ إجابة مختلفة، فإنه يمكننا الترميز باستخدام ثلاثة أرقام من ٠٠١ إلى ٩٩٩.

لنفترض في المثال السابق أننا قررنا أن أكبر عدد من الإجابات على السؤال كان أربعة، وأن عدد الإجابات المختلفة الكلي كان أقل من ١٠٠ إجابة مختلفة. وبالتالي يمكن استخدام الترميز من رقمين لهذه البيانات. والخطوة التالية هي ترميز كل الاستبانات، ويمكن تعريف نظام الترميز باستخدام خيار Value Labels. ومع ذلك فمن المفضل استخدام الخيار Template الذي يعطي متغيرات متعددة. قد يكون الترميز للمثال السابق كما يلي :

١- خصوصية الساكن

٢- شبكة المجاري

٣- الضوضاء من الحركة المرورية.

وبمعرفة أن أربعة إجابات هو العدد الأقصى للإجابات التي طرحها المجيبين لهذا السؤال المفتوح. فإننا أيضاً نقول بأننا سوف نقوم بترميز أربعة متغيرات، وفي البرنامج SPSS يمكن تعريف هذه المتغيرات كالتالي *open1* و *open2* و *open3* و *open4*.

مثال عملي Working Example

تم سؤال ٣٦٤ مزارعاً لتوضيح المعايير المتبعة لاختيار برامج تغذية الخرفان. العدد الأقصى للإجابات المتحصل عليها من الأفراد هي أربعة، وأربع عشرة طريقة تم تحديدها. إذا عرف الفرد طريقتين فقط منها، فإن الترميز المستخدم للمتغير الثالث والرابع هو ٨٨. البيانات في أول أربعة مشتركين قد تبدوا كالتالي:

المشترك ١: ٠١٠٤٠٢٨٨ (هذا المشترك دون ثلاثة استجابات)

المشترك ٢: ٠٥٨٨٨٨٨٨ (هذا المشترك دون استجابة واحدة)

المشترك ٣: ٠٦٠١١١٠٧ (هذا المشترك دون أربع استجابات)

المشترك ٤: ٨٨٨٨٨٨٨٨ (هذا المشترك لم يدون أي استجابة)

نرغب في الحصول على تحليل تكراري للإجابات المتعددة الواردة من أفراد العينة على هذا السؤال. يمكن إيجاد هذه البيانات في ملف Work20a.sav من القرص المرن للبيانات وهي واضحة في الشكل التالي:

Work20a - SPSS Data Editor

File Edit View Data Transform Analyze Graphs Utilities S-PLUS Window Help

1 : crit1 2

	crit1	crit2	crit3	crit4	var	var	var
1	2	3	4	6			
2	2	4	5	6			
3	1	2	4	5			
4	1	2	3	4			
5	88	88	88	88			
6	4	6	10	11			
7	1	2	3	4			
8	88	88	88	88			
9	88	88	88	88			
10	1	2	3	4			
11	1	2	3	4			
12	2	3	4	5			
13	1	2	3	4			

Data View / Variable View

SPSS Processor is ready

➢ **لتنفيذ تحليل الاستجابات المتعددة**

١- اختر قائمة Analyze .

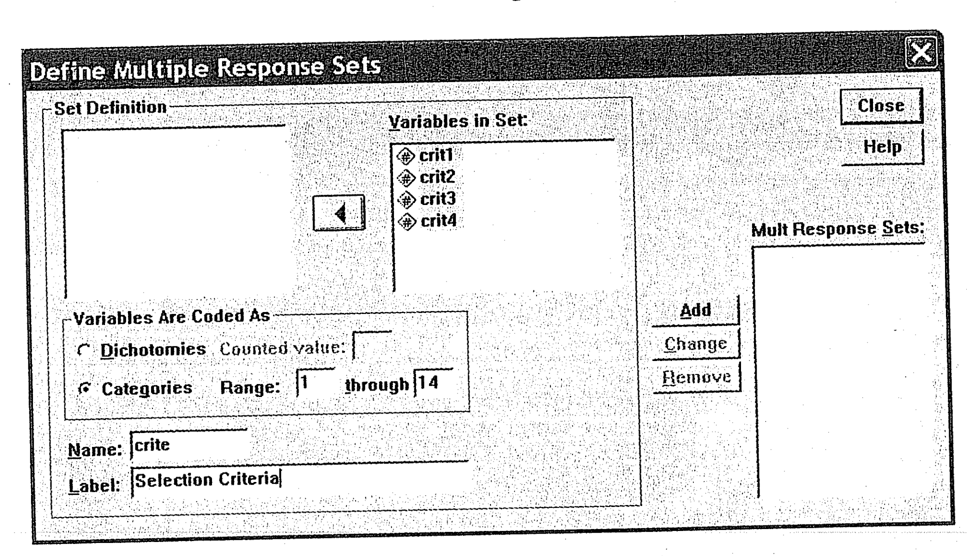
٢- انقر على Multiple Response ثم على Define Sets... لفتح صندوق حوار Define Multiple Response Sets.

٣- اختر المتغيرات المطلوبة ولتكن من *crit1* إلى *crit4* ثم انقر على الزر ▶ لتحريك هذه المتغيرات إلى مربع Variables in Set : .

٤- في مربع Variables Are Codes As ، اختر زر الراديو Categories.

٥- في مربع Range : ، اكتب قيمة أقل ترميز وليكن ١ ، ثم في مربع through : ، اكتب قيمة أكبر ترميز وليكن ١٤.

٦- في مربع Name : ، اكتب اسم المتغير المناسب وليكن *crite*، ثم في مربع Label : ، اكتب وصفاً لهذا المتغير وليكن *Selection Criteria*.



٧- انقر علي زر الأمر Add وسوف تلاحظ أن متغيراً جديداً قد نشأ وهو *$crite* في مربع :Multiple Response Sets.

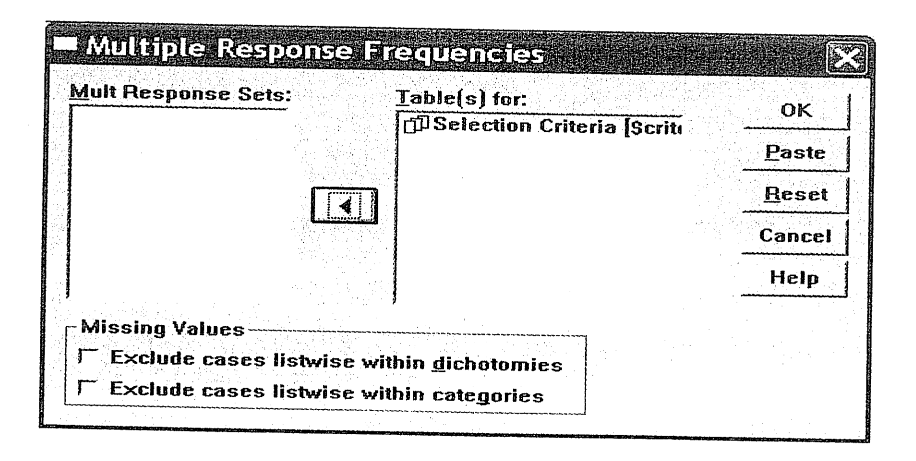
Define Multiple Response Sets
Set Definition
crit1
crit2
crit3
crit4
Variables in Set:
Close
Help
Mult Response Sets:
$crite
Variables Are Coded As
Dichotomies Counted value:
Categories Range: through
Add
Change
Remove
Name:
Label:

١- انقر علي Close.

٢- اختر قائمة Analyze .

٣- انقر على Multiple Response ثم علي Frequencies لفتح صندوق حوار Multiple Response Frequencies.

٤- اختر المتغير *$crite* ثم انقر على الزر ▶ لتحريك هذا المتغير إلى مربع Table(s) for:.



١٢- انقر على OK.

```
MULT RESPONSE
  GROUPS=$crite 'Selection Criteria' (crit1 crit2 crit3 crit4 (1,14))
  /FREQUENCIES=$crite  .
```

Group $CRITE Selection Criteria

Category label	Code	Count	Pct of Responses	Pct of Cases
Fleece style	1	33	4.3	12.0
Fibre diameter	2	85	11.0	30.8
Greasy fleece weight	3	85	11.0	30.8
Clean fleece weight	4	180	23.3	65.2
Live weight	5	48	6.2	17.4
Reproduction records	6	76	9.8	27.5
Disease resistance	7	15	1.9	5.4
Frame size	8	47	6.1	17.0
Constitution	9	42	5.4	15.2
Skin charactersitics	10	79	10.2	28.6
Staple strength	11	15	1.9	5.4
Feet	12	37	4.8	13.4
Hocks, jaws	13	26	3.4	9.4
Wool handle	14	4	.5	1.4
	Total responses	772	100.0	279.7

88 missing cases; 276 valid cases

هـــذا الجـــدول التكـــراري لمجموعـــة الاجابـــات المتعـــددة يـــدل علـــى أن clean fleece weight هـــو المعيـــار الأكثـــر اســـتخداماً (تكـــراراً). ونـــسبة الاســـتجابة Pct of Responses تشير إلى نسبة هذه الاجابة بالنسبة للعدد الكلي، وعلى سبيل المثال، ٣٣ مزارعاً اتبعوا طريقة fleece style من العدد الكلي للإجابات ٧٧٢، أي أن نـسبتهم هي ٧٧٢/٣٣ من عـدد الإجابات الكليـة. ونسبة الحـالات Pct of cases تـشير إلى نـسبة هذه الإجابة إلى عدد الحالات الحقيقي، وعلى سبيل المثـال، ٧٩ مزارعـاً اتبعـوا طريقـة

skin characteristics من عدد الحالات الحقيقي ٢٧٦ ، أي إن نسبتهم هي ٧٩/٢٧٦ من الحالات الحقيقية.

تحليل الانقسام الثنائي المتعدد Multiple Dichotomy Analysis

تحليل الانقسام الثنائي المتعدد يشبه إلى حد كبير تحليل الإجابات المتعددة. على سبيل المثال، سؤال الاستفتاء التالي يمكن تحليله باستخدام تحليل الانقسام الثنائي المتعدد.

" هل تعترض على أي من التطورات التالية إذا تمت بجوار ممتلكاتك ؟"

- منازل فردية
- تجمع سكني- دبلكس
- تجمع سكني- وحدات فيلات (أربع وحدات أو أقل)
- تجمع سكني- وحدات فيلات (خمس وحدات أو أكثر)
- تجمع سكني- وحدات منازل (أربع وحدات أو أقل)
- تجمع سكني- وحدات منازل (خمس وحدات أو أكثر)
- شقق أو وحدات منازل (ثلاثة طوابق أو أقل)
- شقق أو وحدات منازل (أربعة طوابق أو أقل)

في هذا المثال كل وحدة تأخذ دليلاً وترميزاً مختلفاً. يستخدم الترميز ١ عادة في هذه المقاييس إذا كانت الوحدة مختارة والترميز ٠ إذا كانت الوحدة غير مختارة. إذا فشل الشخص في اختيار إجابة واحدة على الأقل، فيستخدم رمز القيم المفقودة ٩. البيانات لأول أربعة مشتركين قد تبدو كالتالي:

المشترك ١ : ٠٠٠٠١١١١ (هذا المشترك لم يختر الأربع وحدات الأولى)

المشترك ٢ : ١٠٠٠٠٠٠٠ (هذا المشترك اختار الوحدة الأولى فقط)

المشترك ٣ : ٠١١١١٠١١ (هذا المشترك اختار وحدات مختلفة)

المشترك ٤ : ١١١١١١١١ (هذا المشترك اختار كل الوحدات)

مثال عملي Working Example

تم سؤال عينة من ملاك المنازل حجمها ٣٨٨ لتحديد أي من الأشجار المحلية تنمو في حديقتهم. وتم تخصيص ثمانية أنواع وطلب منهم تحديد أي منها تنمو في حديقتهم. حدد أياً من هذه الأنواع المختارة أكثر تكراراً لدى ملاك المنازل. ويمكن إيجاد هذه البيانات في ملف Work20b.sav من القرص المرن للبيانات وهي واضحة في الشكل التالي :

Work20b - SPSS Data Editor

File Edit View Data Transform Analyze Graphs Utilities S-PLUS Window Help

1 : bottle 0

	bottle	gum	wattle	banksia	wax	var	var
1	0	0	0	0	1		
2	0	1	0	0	1		
3	0	1	0	0	0		
4	1	1	0	0	0		
5	1	0	0	0	0		
6	0	0	0	0	0		
7	0	1	0	0	0		
8	0	0	0	1	0		
9	1	0	0	1	0		
10	0	1	0	0	1		
11	0	0	1	0	0		
12	1	1	0	1	0		
13	0	1	0	0	0		

Data View / Variable View

SPSS Processor is ready

> لتنفيذ تحليل الانقسام الثنائي المتعدد

١- اختر قائمة Analyze .

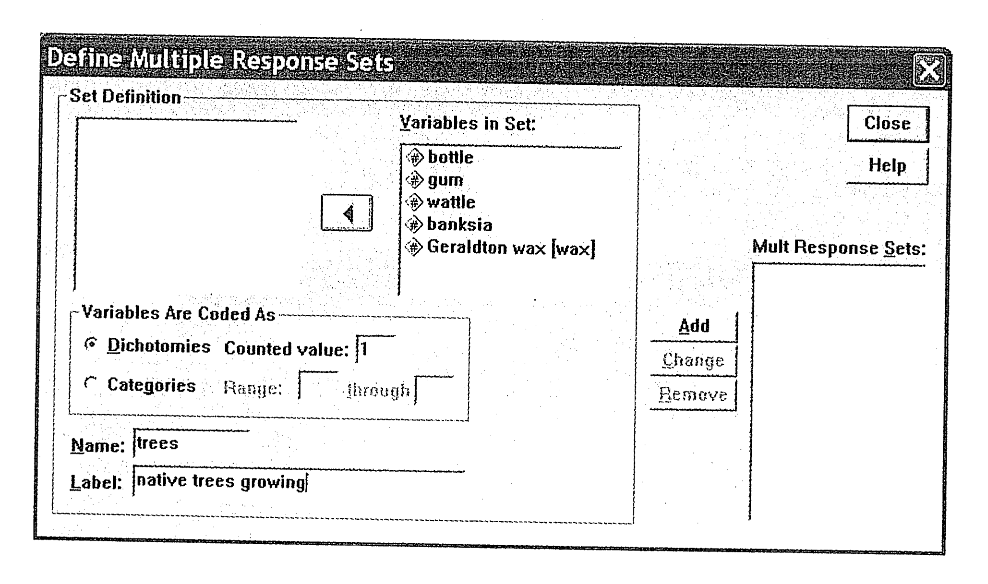
٢- انقر على Multiple Response ثم على Define Sets... لفتح صندوق حوار Define Multiple Response Sets.

٣- اختر المتغيرات الخمس ولتكن *banksia* و*bottle* و *gum* و*wattle* و*wax* ثم انقر على الزر لتحريك هذه المتغيرات إلى مربع Variables in Set : .

٤- في مربع Variables Are Codes As ، إختر زر الراديو Dichotomies.

٥- في مربع Counted value : ، اكتب قيمة الوحدات المختارة ولتكن ١.

٦- في مربع Name : ، اكتب اسم المتغير المناسب وليكن *trees*، ثم في مربع Label : ، اكتب وصفاً لهذا المتغير وليكن *native tress growing*.



٧- انقر على زر الأمرAdd وسوف تلاحظ أن متغيراً جديداً قد نشأ وهو *$trees* في مربع Multiple Response Sets : .

Define Multiple Response Sets

Set Definition
bottle
gum
wattle
banksia
Geraldton wax [wax]

Variables in Set:

Close
Help

Mult Response Sets:
$trees

Add
Change
Remove

Variables Are Coded As
Dichotomies Counted value:
Categories Range: through

Name:
Label:

٨- انقر على Close.

٩- اختر قائمةAnalyze .

١٠- انقر على Multiple Response ثم على Frequencies لفتح صندوق حوار Multiple Response Frequencies.

١١- اختر المتغير*$trees* ثم انقر على الزر [▶] لتحريك هذا المتغير إلى مربع :Table(s) for.

Multiple Response Frequencies

Mult Response Sets:

Table(s) for:
native trees growing [$t

OK
Paste
Reset
Cancel
Help

Missing Values
Exclude cases listwise within dichotomies
Exclude cases listwise within categories

١٢- انقر على OK.

```
MULT RESPONSE
  GROUPS=$trees 'native trees growing' (bottle gum wattle banksia wax (1))
  /FREQUENCIES=$trees  .
```

```
Group $TREES  native trees growing
     (Value tabulated = 1)

                                                         Pct of  Pct of
Dichotomy label                      Name      Count  Responses  Cases

                                     BOTTLE      281      92.7    95.3
                                     GUM          11       3.6     3.7
                                     WATTLE        1        .3      .3
                                     BANKSIA       3       1.0     1.0
Geraldton wax                        WAX           7       2.3     2.4
                                             -------     -----   -----
                             Total responses     303     100.0   102.7

93 missing cases;  295 valid cases
```

يشير الجدول التكراري لتحليل الانقسام الثنائي إلى أن Bottle Brushes هو النوع المحلي الأكثر اختياراً في الحدائق.

بمجرد تعريف فئات الاجابات المتعددة أو الانقسام الثنائي، فإنه يمكن القيام بتحليل crosstabs بين فئات الاجابة أوالمتغيرات التصنيفية ويمكن تقديمها في شكل جداول.

أمثلة تطبيقية Practice Example

مثال تطبيقي ١

مستشار نفسي يهتم في تحديد لماذا يتزوج الأفراد. وكان أكبر عدد من الأسباب قدمها الأشخاص هو ثلاثة أسباب. وقد تم ترميز هذه الأسباب كالتالي:

الحب	(Love)	٠١
الرفقه	(Company)	٠٢
المال	(Money)	٠٣
المعاشرة	(Sex)	٠٤
الأمان	(Security)	٠٥
الحصول على الاطفال	(To have children)	٠٦
ألفة	(Familiarity)	٠٧

تتوافر البيانات في ملف باسم Prac20a.sav في قرص البيانات، والمطلوب:

١- تحديد السبب الأكثر تكراراً للزواج.

٢- تحديد السبب الأكثر تكراراً للزواج من وجهة نظر الرجال.

مثال تطبيقي ٢

تم سؤال عينة عشوائية من السائقين لتحديد العوامل التي أثرت على قرارهم عند شراء السيارة المستعملة. تم تحديد المعايير التالية:

سنة الصنع	(Year of manufacture)	٠١
عدد الأميال	(Mileage)	٠٢
الحالة الداخلية	(State of the interior)	٠٣
حالة الهيكل	(State of the chassis)	٠٤
حالة الماكينة	(State of the duco)	٠٥
أخرى	(Other)	٠٦

تتوافر البيانات في ملف باسم Prac20b.sav في قرص البيانات، والمطلوب:

١- تحديد المعيار الأكثر تأثيراً عند شراء السيارة.

الحلول Solutions

الأوامر Syntax

مثال تطبيقي ١

```
MULT RESPONSE
  GROUPS=$reason 'Reason for marriage' (reason1 reason2 reason3 (1,7))
  /FREQUENCIES=$reason  .
MULT RESPONSE
  GROUPS=$reason 'Reason for marriage' (reason1 reason2 reason3 (1,7))
  /VARIABLES=gender(1 2)
  /TABLES=$reason  BY gender
  /BASE=CASES .
```

مثال تطبيقي ٢

```
MULT RESPONSE
  GROUPS=$carpick 'criteria for purchasing car' (year mileage interior
  chassis duco other (1))
  /FREQUENCIES=$carpick  .
```

المخرجات Output

مثال تطبيقي ١

Group $REASON Reason for marriage

Category label	Code	Count	Pct of Responses	Pct of Cases
love	1	9	20.9	45.0
company	2	8	18.6	40.0
money	3	9	20.9	45.0
sex	4	3	7.0	15.0
security	5	8	18.6	40.0
have children	6	2	4.7	10.0
familiarity	7	4	9.3	20.0
Total responses		43	100.0	215.0

0 missing cases; 20 valid cases

يشير الجدول التكراري لمجموعة الانقسام الثنائي إلى أن الحب Love والمال Money هما أكثر الأسباب تكراراً للزواج. عند إحراء التحليل حسب النوع (انظر الجدول الثنائي التالي) وجد أن السبب الرئيسي الأكثر تكراراً للزواج عند الرجال هو المال Money.

* * * C R O S S T A B U L A T I O N * * *

$REASON (group) Reason for marriage
by GENDER

$REASON	Count	GENDER female 1	male 2	Row Total
love	1	6	3	9 45.0
company	2	4	4	8 40.0
money	3	4	5	9 45.0
sex	4	2	1	3 15.0
security	5	4	4	8 40.0
have children	6	1	1	2 10.0
familiarity	7	1	3	4 20.0
Column Total		10 50.0	10 50.0	20 100.0

Percents and totals based on respondents

20 valid cases; 0 missing cases

مثال تطبيقي ٢

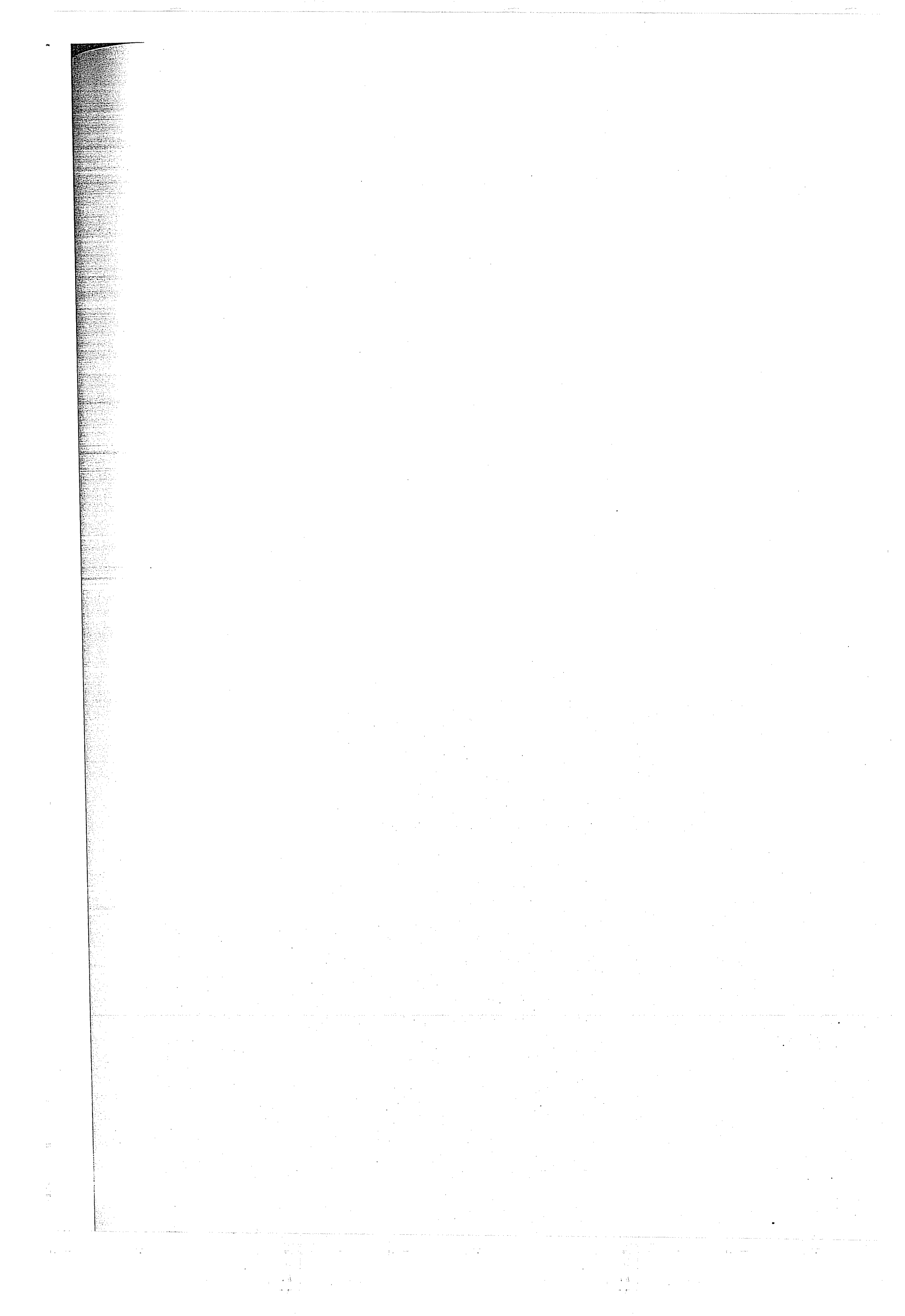
```
Group $CARPICK  criteria for purchasing car
     (Value tabulated = 1)

                                                         Pct of   Pct
of
Dichotomy label                      Name       Count  Responses
Cases

year of manufacture                  YEAR          12      25.0
60.0
                                     MILEAGE       10      20.8
50.0
state of the interior                INTERIOR       7      14.6
35.0
state of chassis                     CHASSIS        7      14.6
35.0
state of duco                        DUCO           8      16.7
40.0
                                     OTHER          4       8.3
20.0
                                              -------     -----    ---
--
                             Total responses       48     100.0
240.0

0 missing cases;  20 valid cases
```

يــــشير الجـــــدول التكـــــراري للانقـــسام الثنـــائي إلى أن ســـــنة الـــصنع year of manufacture يعد أهم العوامل التي تؤخذ في الاعتبار عند شراء السيارة.



الفصل الحادي والعشرون

التعامل مع المخرجات

Woking with Output

سوف نعرض في هذا الفصل كيفية التعامل مع مخرجات البرنامج SPSS.

تحرير المخرجات من موجز نافذة دليل المخرجات

Editing Output in the Output Navigator Outline

يحتوي موجز نافذة دليل المخرجات على جدول المحتويات لكل النتائج. ويمكن استخدام هذه المحتويات للتجوال عبر المخرجات والتحكم في طريقة عرضها. معظم التغييرات التي تحدث في هذه الوحدة سوف تؤثر على وحدة المحتويات. يعتبر الجزء الموجز مفيداً إذا أردنا استعراض النتائج أو تغيير عرضها أو ترتيبها أو التحرك بين الجزء الموجز وتطبيقات أخرى.

لبدء التعامل مع بعض المخرجات، نحتاج أولاً إلى الوصول إلى بعض البيانات. وعند تحميل برنامج SPSS ، فإن البرنامج يحمل مجموعة من ملفات البيانات الخاصة. وفي هذا الباب سوف نستخدم إحدى ملفات البيانات المتاحة داخل البرنامج.

- **لاستدعاء البيانات والحصول على بعض النتائج**

١- انقر على أيقونة البرنامج SPSS لبدء العمل.

٢- سوف يفتح البرنامج نافذة حوار SPSS for Windows التي تعطي عدة خيارات مثل : Run the tutorial و Type in data و ....إلخ. تأكد من أن زر الراديو Open an existing data source قد تم اختياره.

٣- سوف تلاحظ قائمة من أنواع الملفات المختلفة. انقر على ملف باسم *AML Survival* ثم انقر على OK.

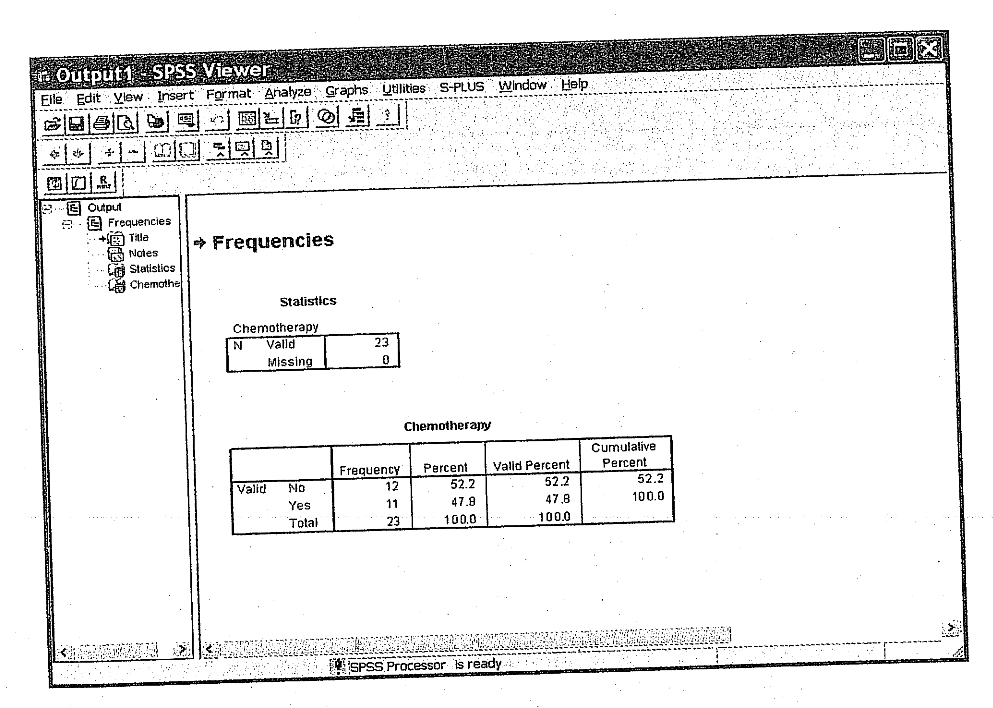
٤- انقر على قائمة Analyze .

٥- انقر على Descriptive Statistics ثم على Frequencies لفتح صندوق حوار Frequencies.

٦- اختر المتغير المطلوب وليكن *chemotherepy* ثم انقر على الزر ▶ لتحريك هذا المتغير إلى مربع Variable (s).

٧- انقر على OK.

يفترض أن تكون الآن في نافذة دليل المخرجات والمخرجات التي تم إجراؤها سوف تظهر. والآن سوف نستعرض بعض مخرجات النتائج من خلال توسعة ودمج وإظهار وإخفاء مخرجات معينة.

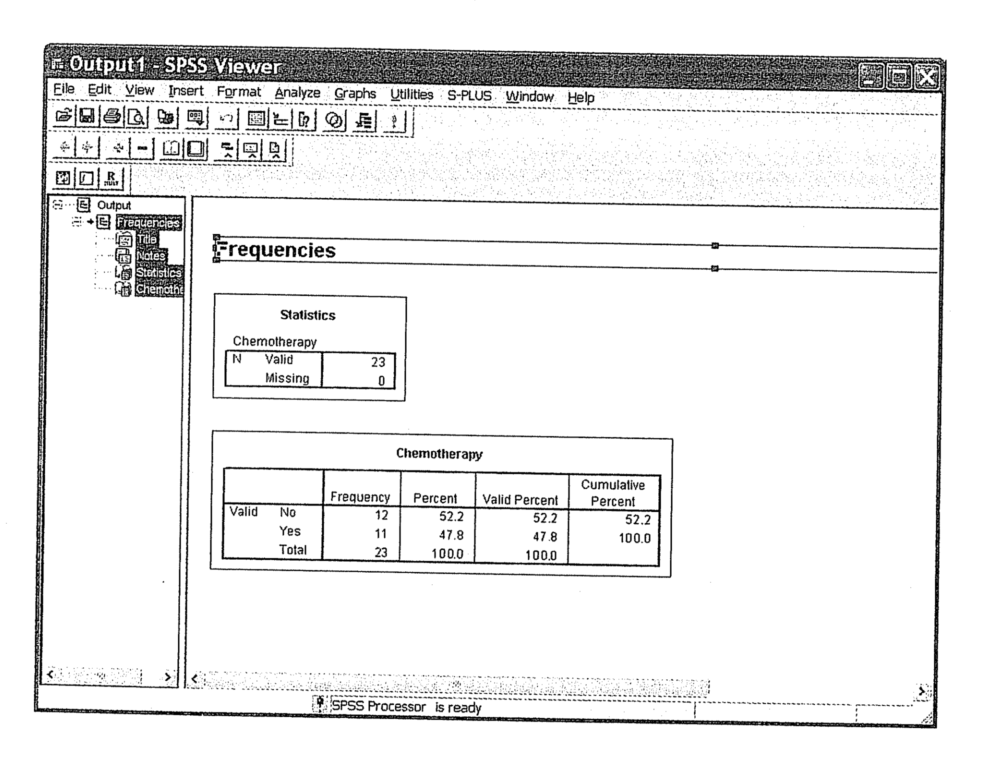


➢ لدمج وتوسعة البنود الموجزة

١- انقر على المربع الصغير الأصفر على اليسار في الوحدة الموجزة التي نريد دمجها (يقع المربع الأصفر بجوار وحدة Frequencies). سوف تلاحظ أن سهماً صغيراً أحمراً يظهر على يسار Frequencies ، سنجد أن كل البنود الفرعية أسفل هذه المخرجات قد تم أضاءته.

٢- اختر قائمة View وانقر على Collapse. سوف تلاحظ أن النتائج في جزء المحتويات قد تم دمجها ولا تظهر.

٣- لتوسعة هذه الوحدة، نكرر الخطوات السابقة نفسها، ولكن سوف نختار Expand بدلاً من Collapse. سوف تظهر النتائج مرة أخرى.

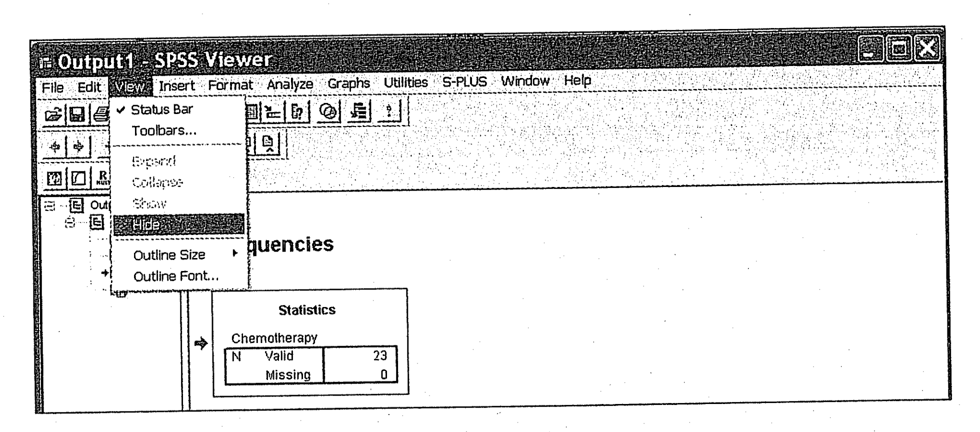


يمكن أيضاً دمج وتوسيع البنود الموجزة بدون استخدام نظام القائمة. ببساطة يتم النقر على المربع الصغير على يسار البند الموجزة للدمج أو للتوسيع. يمكن استخدام الزر للدمج و الزر للتوسيع من شريط الأدوات كطريقة أخرى.

➢ لإخفاء وإظهار البنود الموجزة

١- انقر على البند الفرعي الموجز والمعنون بـ *Statistics* داخل بند Frequencies. مرة أخرى سوف تلاحظ أن سهماً صغيراً أحمراً يظهر بجوار البند الفرعي *Statistics* ويضيء هذا البند. سوف تلاحظ أيضاً أن هناك رمزاً مفتوحاً (مثل الكتاب) بجوار البند الفرعي *Statistics*، مما يعني أن جدول هذا البند قد ظهر في جزء المحتويات. ومع كل، سوف ترى أن رمز الكتاب الخاص بالبند الفرعي *Notes* قد أغلق.

٢- اختر قائمة View وانقر على Hide. وسوف تلاحظ أن النتائج في جزء المحتويات قد تم إخفاؤها ولم تعد تظهر.



٣- لإظهار أو عرض هذا المخرج مرة أخرى، نكرر الخطوات السابقة نفسها ولكن سوف نختار Show بدلاً من Hide. وسوف تظهر النتائج مرة أخرى.

الآن دورك: أظهر أو عرض المخرجات المتعلقة بـ *Notes* في نافذة المحتويات باستخدام الخطوات السابقة.

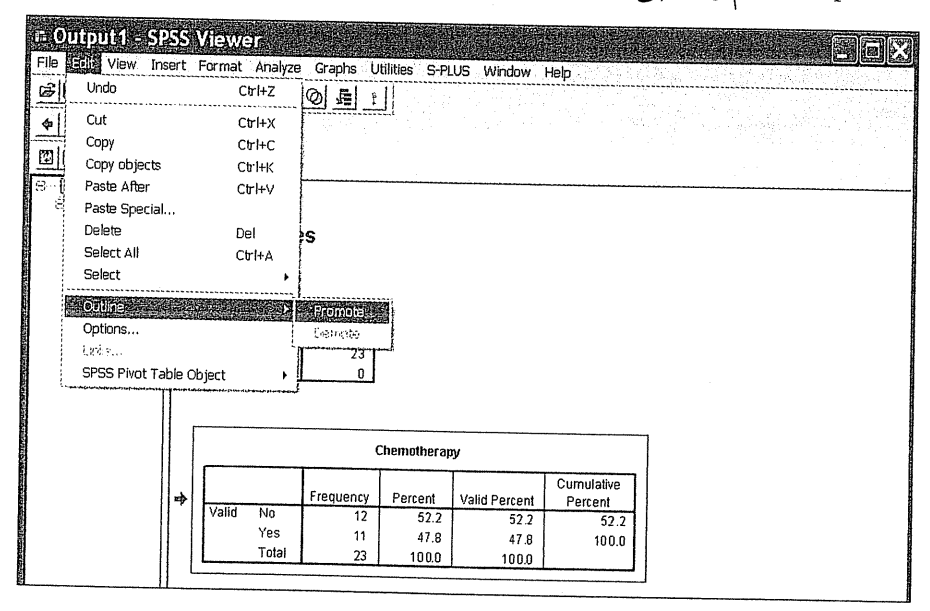
كما في حالة دمج وتوسيع المخرجات، يمكن أيضاً إخفاء وإظهار المخرجات بدون استخدام نظام القائمة. وذلك بالنقر المزدوج على أيقونة الكتاب المجاور للوحدة الموجزة. تذكر، إذا كان الكتاب مفتوحاً فإن المخرجات معروضة، وإذا كان الكتاب مغلقاً فإن المخرجات مخفية مؤقتاً من الرؤية. كما يمكن استخدام زر الإظهار والإخفاء المتاح من شريط الأدوات كطريقة أخرى.

يمكن تغيير مستوى الوحدة الموجزة في نافذة الموجز- أي رفع أو خفض ترتيب الوحدة.

> **لتغيير مستوى الوحدة الموجزة**

١- انقر على الوحدة الفرعية الموجزة *Chemotherapy* داخل الوحدة Frequencies. مرة أخرى سوف تلاحظ أن سهماً صغيراً أحمراً يظهر بجوار هذه الوحدة الفرعية وأن هذا السهم قد أضاء الجدول المعني في نافذة المحتويات. وسوف تلاحظ أيضاً أن أيقونة الكتاب مفتوحة.

٢- اختر قائمة Edit وانقر على Outline ثم على Promote. سوف تلاحظ أن Frequencies قد تم رفعه إلى وحدة خاصة به.



Chemotherapy

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	No	12	52.2	52.2	52.2
	Yes	11	47.8	47.8	100.0
	Total	23	100.0	100.0	

٣- لتخفيض الوحدة نكرر الخطوات السابقة نفسها ولكن سوف نختار Demote بدلاً من Promote.

يمكن أيضاً رفع أو خفض ترتيب الوحدة من خلال استخدام زر السهم الأيسر أو زر السهم الأيمن المتاح في شريط أدوات دليل المخرجات.

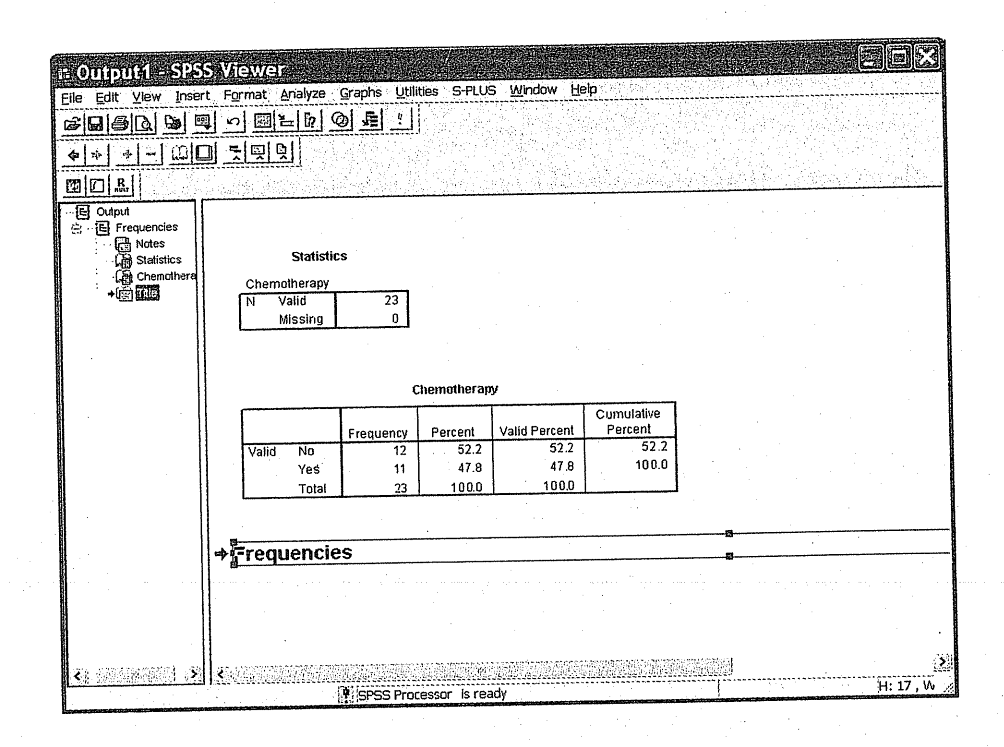
➢ **لتحريك الوحدة الموجزة من نافذة دليل المخرجات الموجزة**

١- انقر على الجزء في المخرجات أو في نافذة المحتويات لاختياره وليكن *title* على سبيل المثال.

٢- استخدم الفأرة للنقر والسحب إلى أسفل قائمة الوحدة الفرعية.

٣- اترك (release) زر الفأرة عند المكان الذي تريد تحريك الوحدة إليها.

وسوف تلاحظ أيضاً أن العنوان تم تحريكه في نافذة المحتويات.

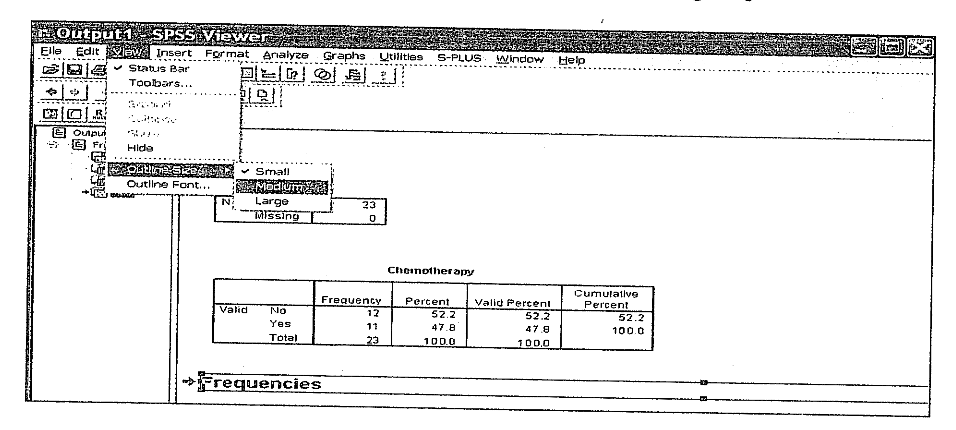


يمكن أيضاً قص أو لصق أو حذف الوحدات باستخدام قائمة Edit. حاول واحذف الوحدة الفرعية *Notes* من خلال اختيارها والضغط على زر Delete.

> **لتغيير حجم وشكل خط الوحدات في الجزء الموجز**

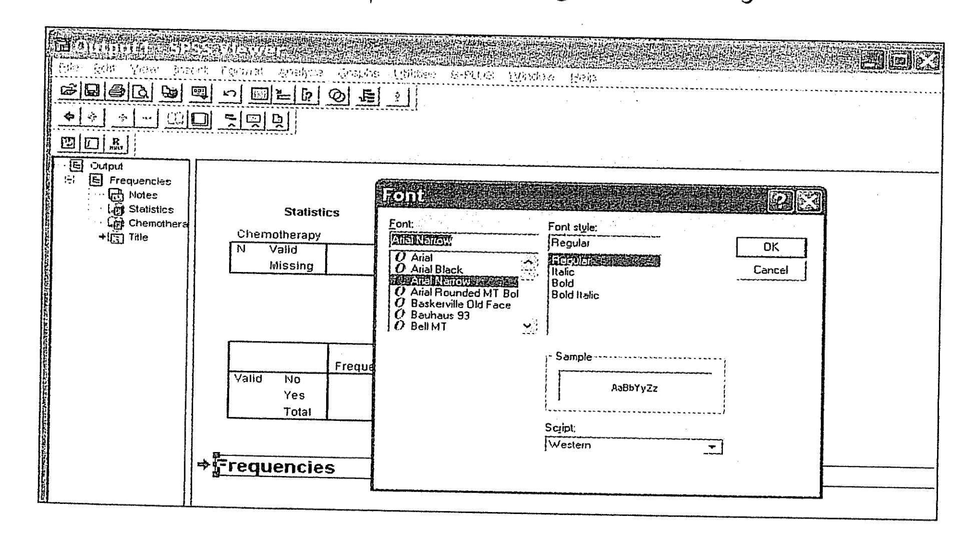
١- اختر قائمة View ثم اختر Outline Size.

٢- انقر على Medium. وسوف تلاحظ زيادة حجم الخط في الجزء الموجز.

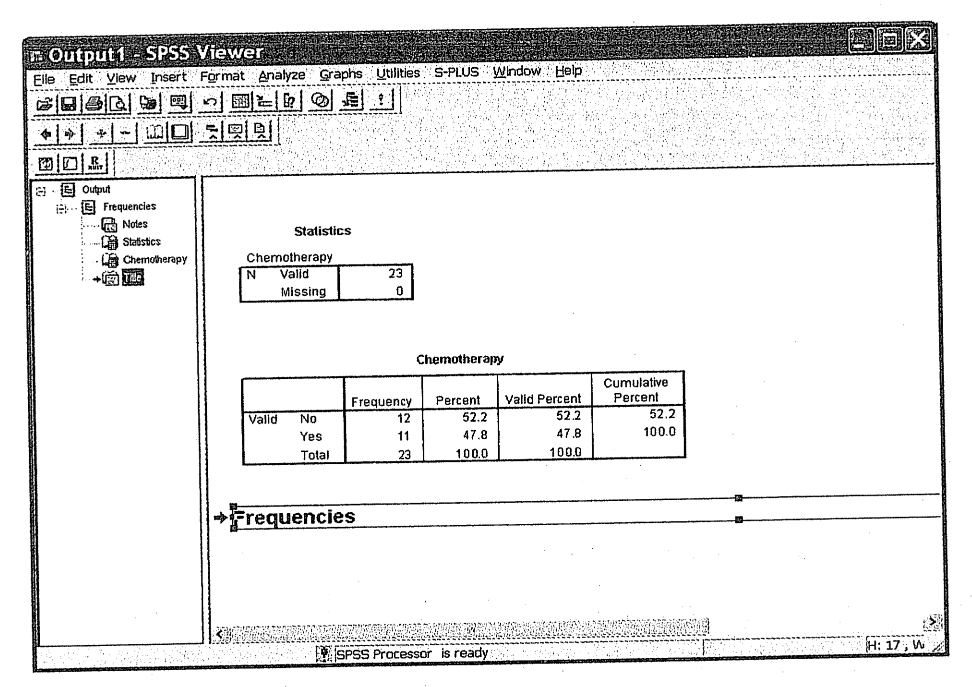


٣- اختر قائمة View مرة أخرى ومنها اختر Outline Size.

٤- اختر Arial Narrow من قائمة الخطوط ثم انقر على OK.



سوف تلاحظ أن نوع الخط قد تغير. وبسبب تغيير نوع وحجم الخط، فإننا نحتاج إلى زيادة حجم الجزء الموجز حتى يمكن قراءة المخرجات منها. استخدم الفأرة ثم وجه المؤشر على الشريط الرأسي الذي يفصل بين جزء الموجز وجزء المحتويات. انقر على هذا الشريط ثم استمر في الضغط على يسار الفأرة وتحرك بالشريط على اليمين حتى يظهر الجزء الموجز بوضوح ثم اترك (release) الفأرة.



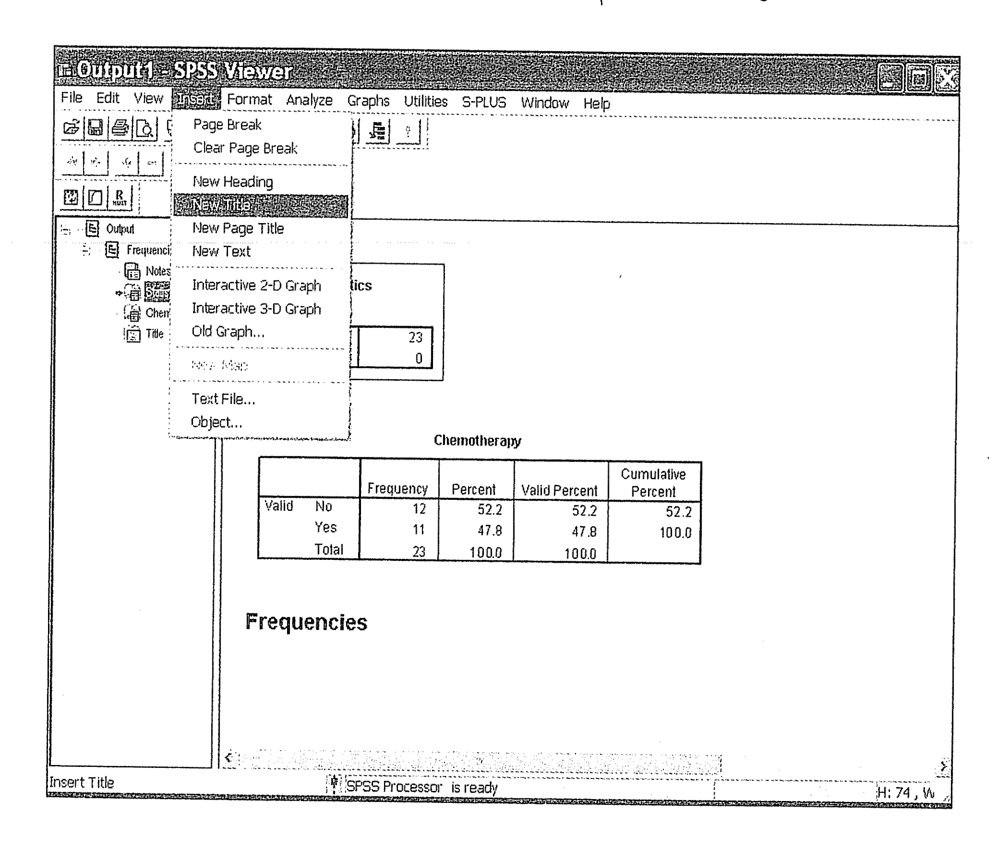
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	No	12	52.2	52.2	52.2
	Yes	11	47.8	47.8	100.0
	Total	23	100.0	100.0	

➢ **لإضافة عنوان جديد في جزء المحتويات الموجزة**

قد نرغب في إضافة عنوان جديد أو نص في المخرجات سواءً كانت متعلقة بالجداول أو الأشكال البيانية.

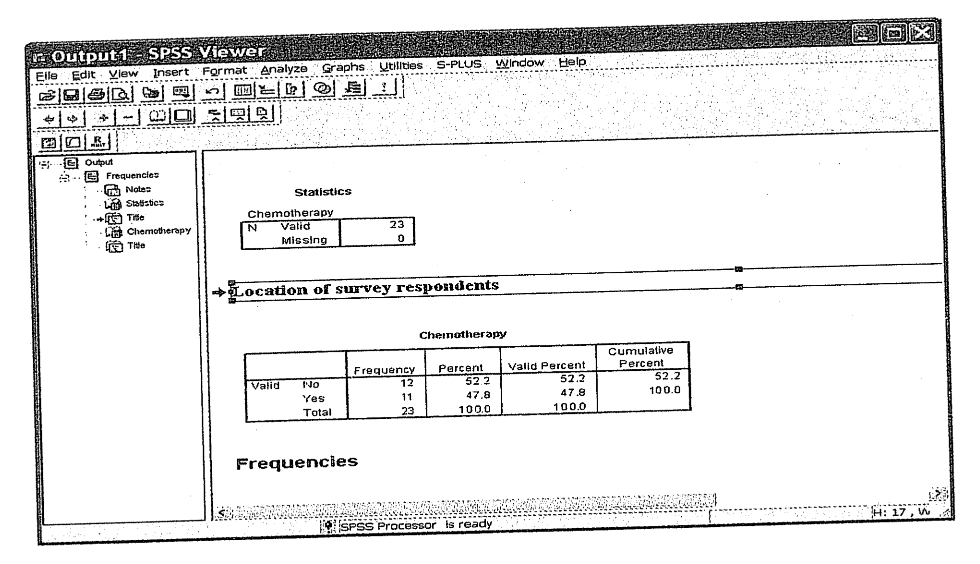
١- انقر على الجدول أو الشكل البياني أو الوحدة في جزء المحتويات التي تسبق العنوان أو النص وليكن *Statistics*. هذا يعني أن العنوان الجديد سوف يدمج أسفل جدول *Statistics* في جزء المحتويات.

٢- اختر قائمة Insert ثم انقر على New Title.

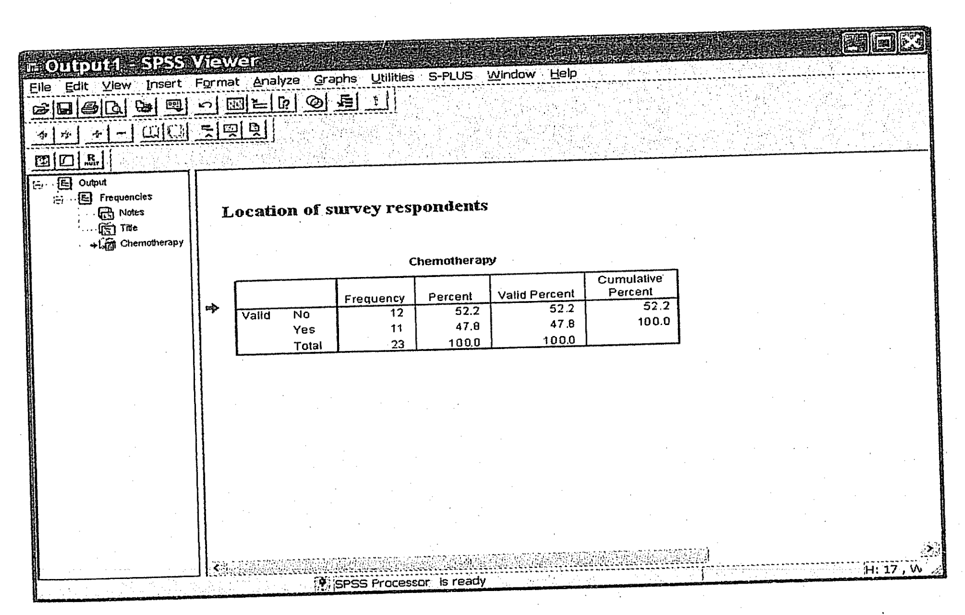


٣- انقر نقراً مزدوجاً على المربع الجديد الذي تم إنشاؤه في جزء المحتويات.

٤- اكتب النص أو العنوان المراد في هذا المربع وليكن Location of survey respondents. سوف تلاحظ أن العنوان الفرعي الجديد يظهر في قائمة الجزء الموجز.



٥- الآن مع وجود عنوانين، يمكن استخدام المفتاح Delete لحذف العنوان القديم Frequencies والجدول Statistics.



العنوان الجديد أو النص الجديد يمكن إضافته بهذا الأسلوب باستخدام قائمة Insert.

تعديل وتحسين عرض الأشكال البيانية

Modifying and Enhancing Charts for Presentation

دعنا الآن ننظر إلى بعض مخرجات الشكل البياني. بعد إنشاء الشكل البياني، قد نرغب في تعديله إما للحصول على معلومات أكثر عن البيانات أو لتحسين عرض الشكل البياني. هذا الجزء يهتم بشكل كبير بتحسين الشكل البياني بهدف عرضه بأفضل أسلوب.

بالرغم من أن الشكل البياني المرسوم باستخدام البرنامج SPSS يحتوي على كل المعلومات المطلوبة في شكل منطقي، فقد نجد أن هناك حاجة إلى إجراء بعض التعديلات لغرض تحسين عرض الشكل البياني الذي تم رسمه. مثل هذه التغييرات تشمل:

- إدراج عناوين وعناوين فرعية.
- إضافة تأثير ثلاثي الأبعاد ٣-D في الأعمدة البيانية.
- تغيير المسافات بين الأعمدة في الأعمدة البيانية.
- حذف عناوين المحاور.
- تبديل توجيه دليل العناوين Label.
- توسيع مقياس المحاور.
- إضافة حاشية مثل: مقاييس المتوسط وإحصاءات وصفية أخرى.

كثير من هذه الوظائف يمكن إنجازها من خلال شريط قائمة محرر الرسوم البيانية والذي يقوم مقام شريط القائمة الرئيسية عندما تكون نافذة الرسوم البيانية نشطة. تذكر بأنه يمكن معرفة ما إذا كانت النافذة نشطة أم لا من خلال النظر إلى علامة التعجب الحمراء ! في أسفل النافذة التي تتعامل معها. ويحتوي شريط قائمة محرر

الرسـوم البيانيـة علـى ١٠ قـوائم وهـي File وEdit وView وGallery وChart وSeries وFormat وStatistics وGraph وHelp.

سوف ننشئ أولاً بعض المخرجات لبدء العمل عليها. وتذكر عند العمل في هذا الجزء من باب تحرير نافذة المخرجات أنك سوف تستخدم ملف البيانات المتاح داخل البرنامج.

- **لاستدعاء البيانات والحصول على بعض النتائج**

١- إذا لم تكن في برنامج SPSS ، انقر نقراً مزدوجاً على أيقونة البرنامج SPSS لبدء عمل البرنامج.

٢- تأكد من أن زر الراديو Open an existing data source قد تم اختياره.

٣- سوف تلاحظ قائمة من أنواع الملفات المختلفة. انقر على More files ثم على OK. سوف نحصل على ملفات كثيرة في ملف البرنامج. انقر على ملف باسم *AML Survival* ثم انقر على OK.

٤- انقر على قائمة Graphs ثم انقر على Bar.

٥- انقـــر علـــى Clustered . وتأكـــد أيـــضاً مـــن أن زر الراديـــو Summaries for groups of cases مد تم اختيار من مربع Data in chart are.

٦- انقر علىDefine .

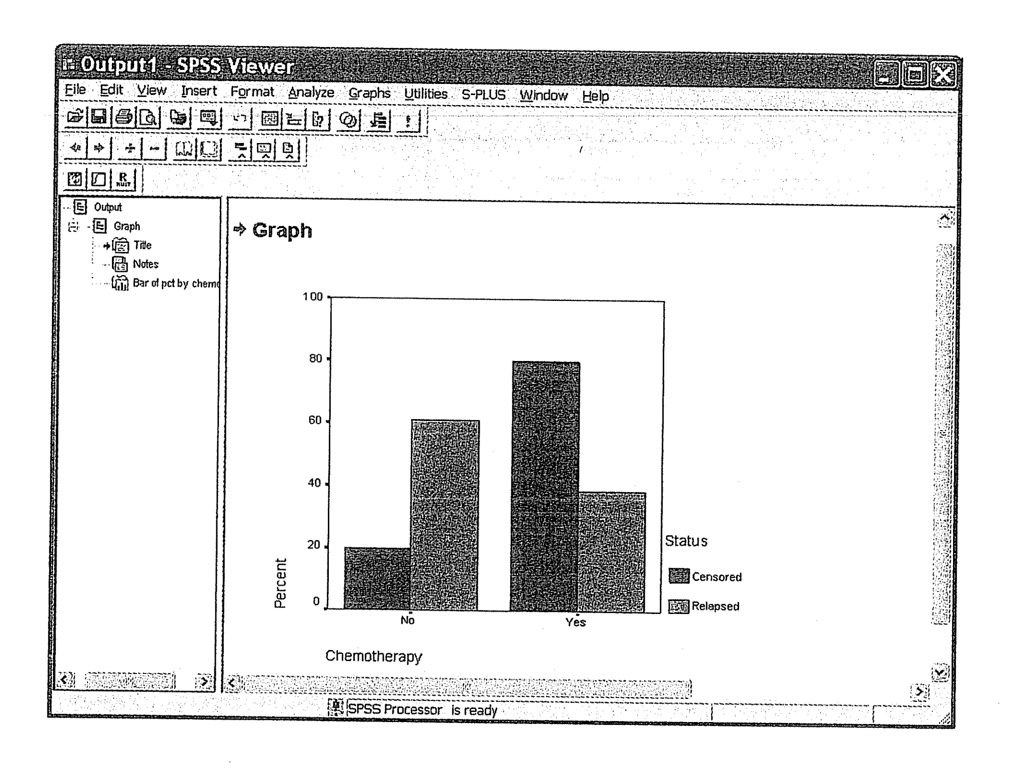
٧- اختر المتغير المطلوب وليكن *Chemotherepy* ثم انقر على الزر ▶ لتحريك هذا المتغير إلى مربع Category Axis : .

٨- اختر المتغير الذي من خلاله ترغب في تعريف المتغير السابق وليكن *status* ثم انقر على الزر ▶ لتحريك هذا المتغير إلى مربع Define Clusters by : .

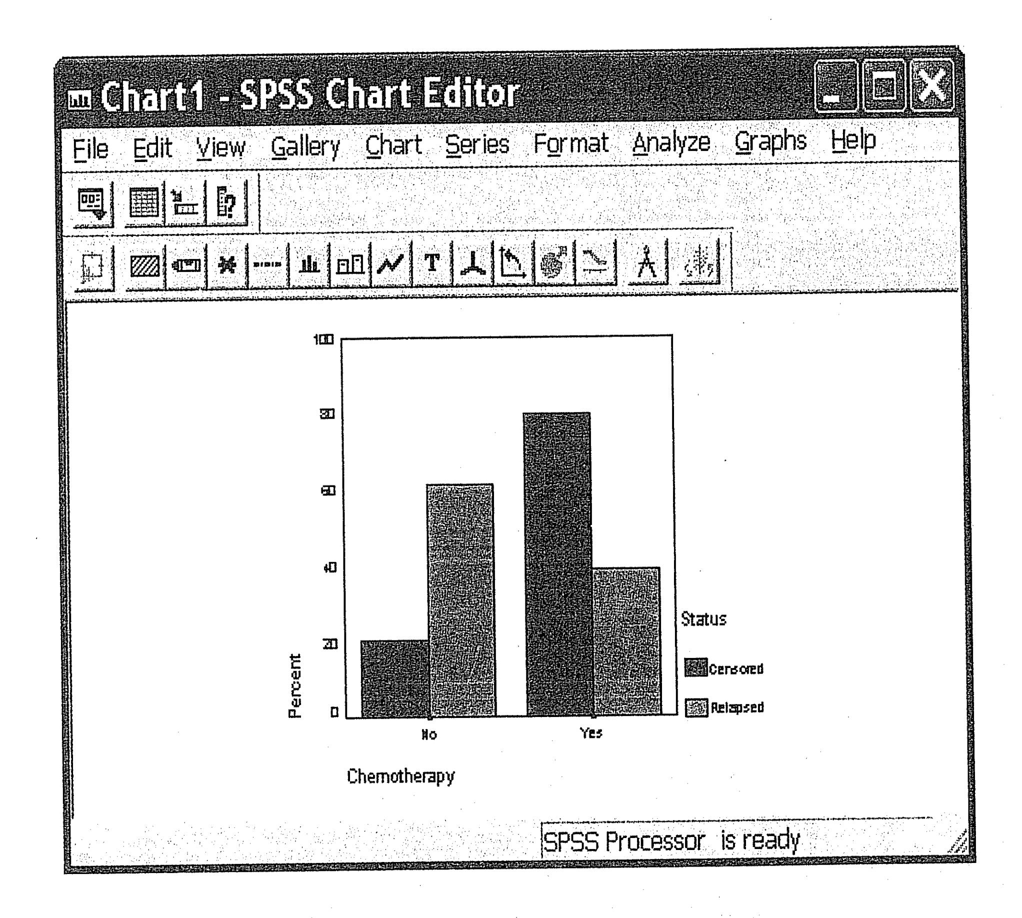
٩- من مربع Bar Represents ، تأكد أن زر الراديو % of cases قد تم اختياره.

١٠- انقر على زر الأمر Options ، واحذف علامة التحديد من مربع Display groups defined by missing values وذلك بالنقر على هذا المربع.

١١- انقر على Continue ثم على OK.



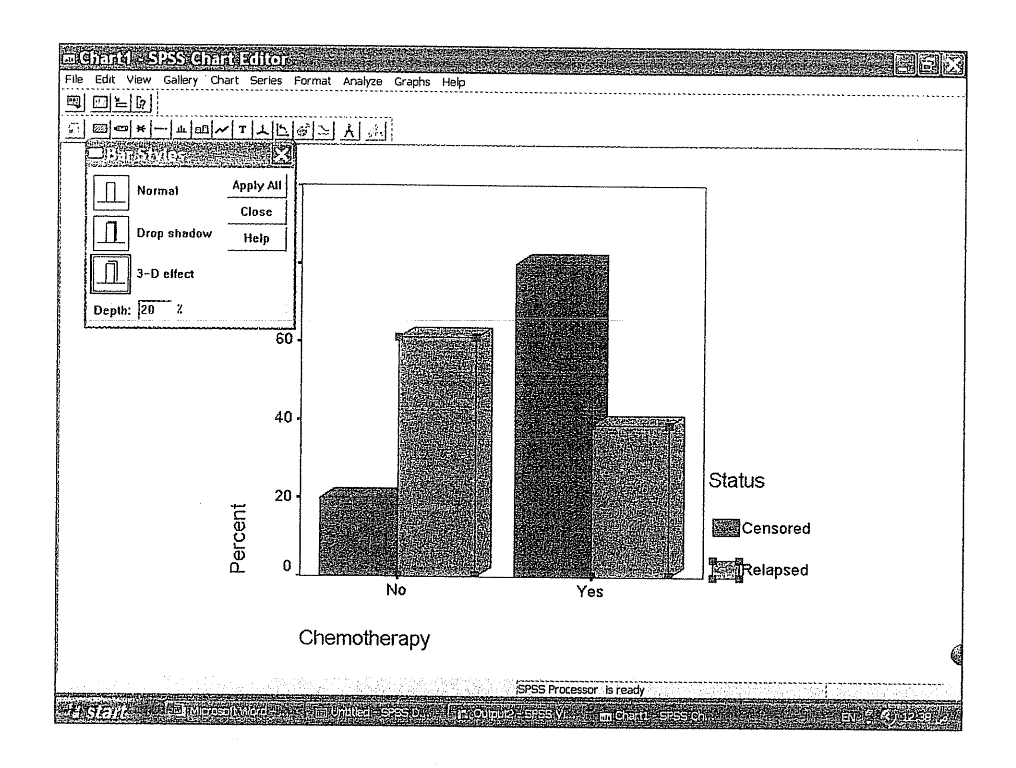
أنت الآن في نافذة دليل المخرجات (أو SPSS Viewer) الذي يعرض الأعمدة البيانية للنتائج. دعنا الآن نبدأ بفتح نافذة تحرير الرسوم البيانية لتعديل الرسوم وتحسين العرض البياني. ويمكن تنفيذ ذلك من خلال النقر المزدوج على الرسم البياني في النافذة لفتح نافذة تحرير الرسم البياني. إذا كانت النافذة صغيرة، يمكن تكبيرها من خلال النقر على الزر ▣ في الركن الأعلى من جهة اليمين.



➢ لإنشاء تأثير ثلاثي الأبعاد

١- انقر على الأيقونة Bar Style من شريط الأدوات محرر الرسم البيانية Chart Editor لفتح صندوق حوار Bar Style.

٢- انقر على ٣- D effect ثم انقر على Apply All. وسوف تلاحظ أن الأعمدة في الرسم البياني تغيرت.



٣- انقر على Close.

➢ **لتعديل خصائص الرسم البياني**

١- إن تعديل خصائص الرسم البياني سهل من خلال نافذة محرر الرسوم البيانية. بالنقر المزدوج على أي مكان في الرسم البياني، يتم فتح صندوق الحوار الخاص به. وعلى سبيل المثال، بالنقر المزدوج على مفتاح الرسم البياني Legend، سوف يفتح صندوق الحوار Legend الذي يسمح بتعديل الكلمات، والاختيار بين عرض أو عدم عرض مفتاح الرسم البياني، وكذلك تعديل عنوان المفتاح واختيار الدليل Selected Label.

Legend

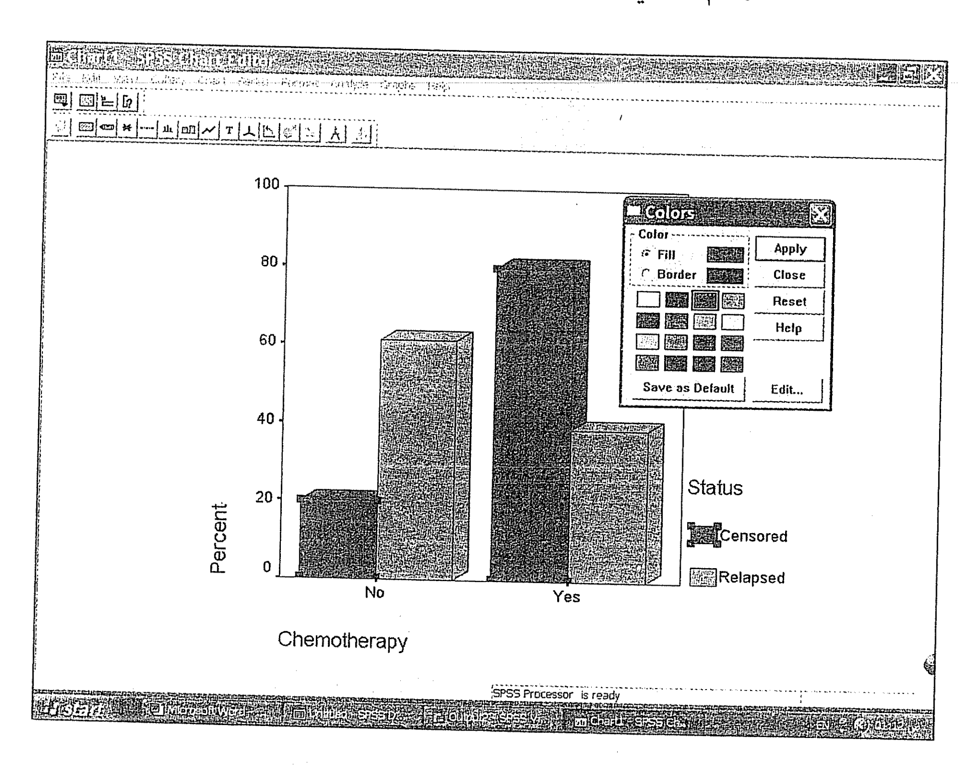
Display legend
Legend Title: Status
Justification: Left
Labels:
Censored
Relapsed
Selected Label
Line 1: Censored
Line 2:
OK
Cancel
Help
Change

٢- بالنقر المزدوج على المحور الرأسي يتم فتح صندوق حوار Scale Axis. ويسمح هذا الصندوق بتغيير مقياس الرسم والمدى ومقدار الزيادة في الحد الأكبر والأصغر في المحور الذي تم اختياره. وكثير من هذه الوظائف يمكن تنفيذها من قائمة Chart.

Scale Axis

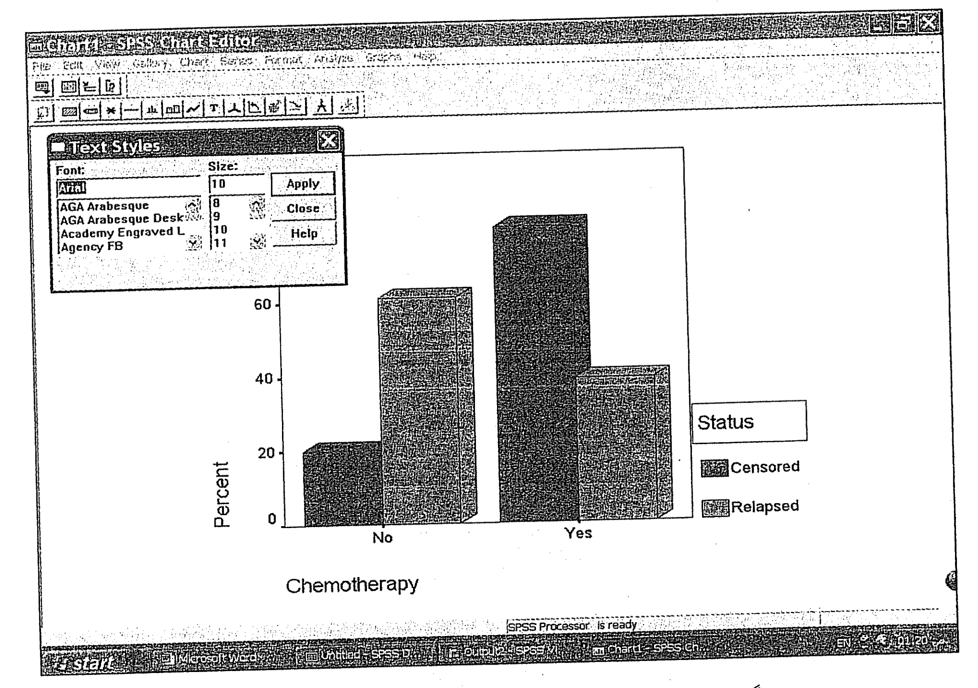
Display axis line
Axis Title: Percent
Title Justification: Left/bottom
Scale
Linear
Log
Range
Minimum Maximum
Data: 20 80
Displayed: 0 100
Major Divisions
Increment: 20
Ticks Grid
Minor Divisions
Increment: 20
Ticks Grid
Bar origin line 0
Display derived axis
Display labels
Derived Axis...
Labels...
OK
Cancel
Help
Major Minor
Grid lines
Major Minor
Tick Marks

يسمح شريط أدوات محرر الرسوم البيانية - كما تم الإشارة سابقاً - بتعديل عدة أشياء في الرسم البياني. وعلى سبيل المثال، بالنقر على الأعمدة في الرسم ثم النقر على أيقونة اللون من شريط الأدوات، يمكن تغيير لون الأعمدة وحدود الرسم البياني.



حاول تغيير لون الأعمدة في الأعمدة البيانية. ويمكن أيضاً تغيير شكل نموذج العمود بالنقر على أيقونة Fill pattern من شريط الأدوات.

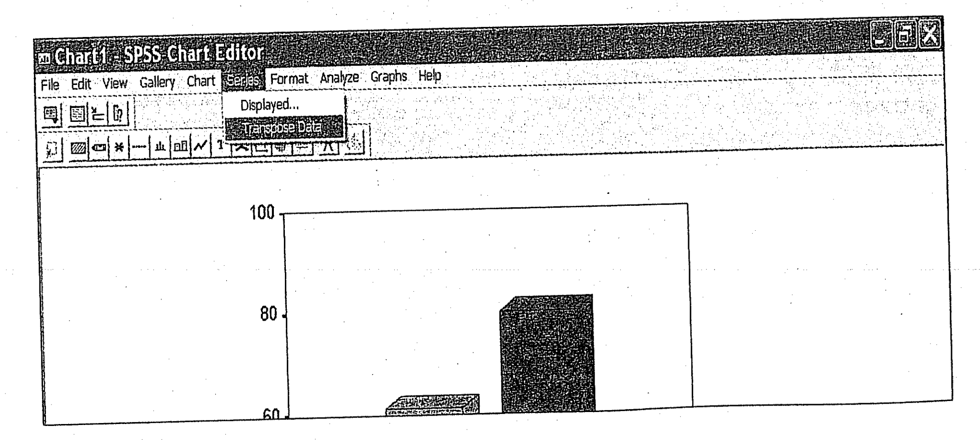
ويمكن بسهوله تغيير المسميات Label الخاصه بالرسم البياني من خلال اختيار دليل معين من الرسم البياني والنقر على أيقونة Text من شريط الأدوات. تسمح هذه الأيقونة باختيار نوع وحجم الخط.



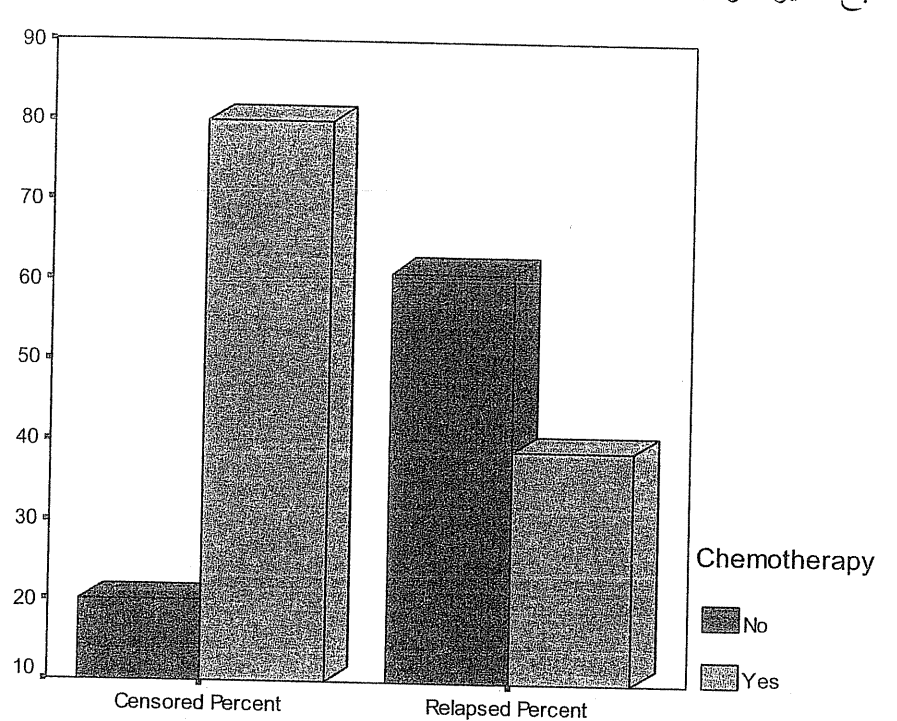
تذكر دائماً عند تعديل خصائص الرسم البياني أن تنقر على Apply لتطبيق هذا التغيير ثم النقر على Close لإغلاق صندوق الحوار.

- **لتبادل المتغيرات في الرسم البياني**

اختر قائمة Series ثم انقر على Transpose.



كما تلاحظ فإن *Status* أصبحت في المحور الأفقي والمتغير *Chemotherapy* أصبح متغيراً تعريفياً.



لاحظ أننا بدلنا الرسم البياني، سوف نقوم ألان بتعديل المسمى أو العنوان وإضافة عنوان للرسم البياني.

➢ **لتعديل مسميات المتغير في الرسم البياني**

١- تأكد من تنشيط نافذة محرر الرسوم البيانية.

٢- بالنقر المزدوج على المسميات (Lables) في المحور الأفقي، سوف تلاحظ أن هذه المسميات تم جمعها ولا يمكن اختيار كل مسمى على حدة. ويؤدي ذلك إلى فتح صندوق حوار Category Axis.

٣- انقر بالمؤشر على مربع Axis Title واكتب *Status*.

٤- من مربع Title Justification ، اختر Center من القائمة المنسدلة.

٥- انقـــر علـــى زر الأمـــر Label لفـــتح صـــندوق الحـــوار الفرعـــي Category Axis: Labels.

٦- وجه المؤشر على المربع Label : واحذف الكلمة *Percent* من الدليل ثم انقر على الزر Change.

Category Axis

Display axis line | OK
Axis Title: Status | Cancel
Title Justification: Center | Help
Left/bottom
Right/top
Center
Axis Markers | Display labels
Tick marks | Grid lines | Labels...

٧- يتم بعد ذلك اختيار الدليل الثاني وليكن *Relapsed percent* ، ثم وجه المؤشر على المربع Label : واحذف الكلمة *Percent* من الدليل ثم انقر على الزر Change.

Category Axis: Labels

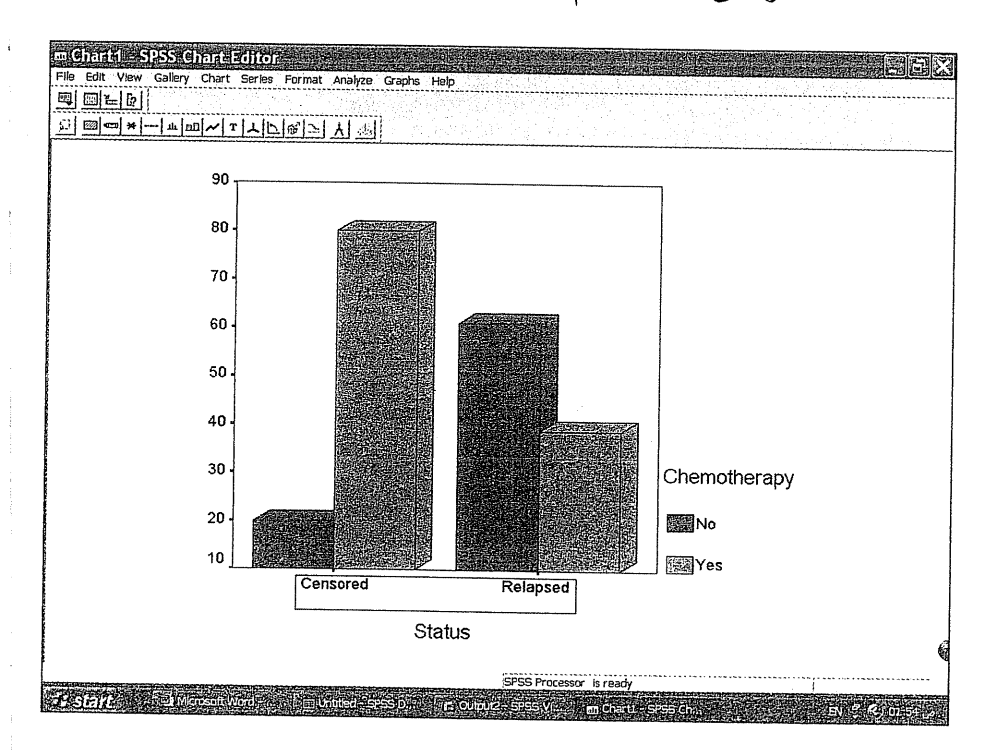
Display
- All labels
- Every 2 labels
- Tick marks for skipped labels

Continue
Cancel
Help

Label Text
Label: Relapsed
Change
Censored
Relapsed

Orientation: Automatic

٨- انقر على Continue ثم على OK.



الآن يمكن إدراج عنوان جديد للرسم البياني.

➢ **لإدراج عنوان جديد للرسم البياني**

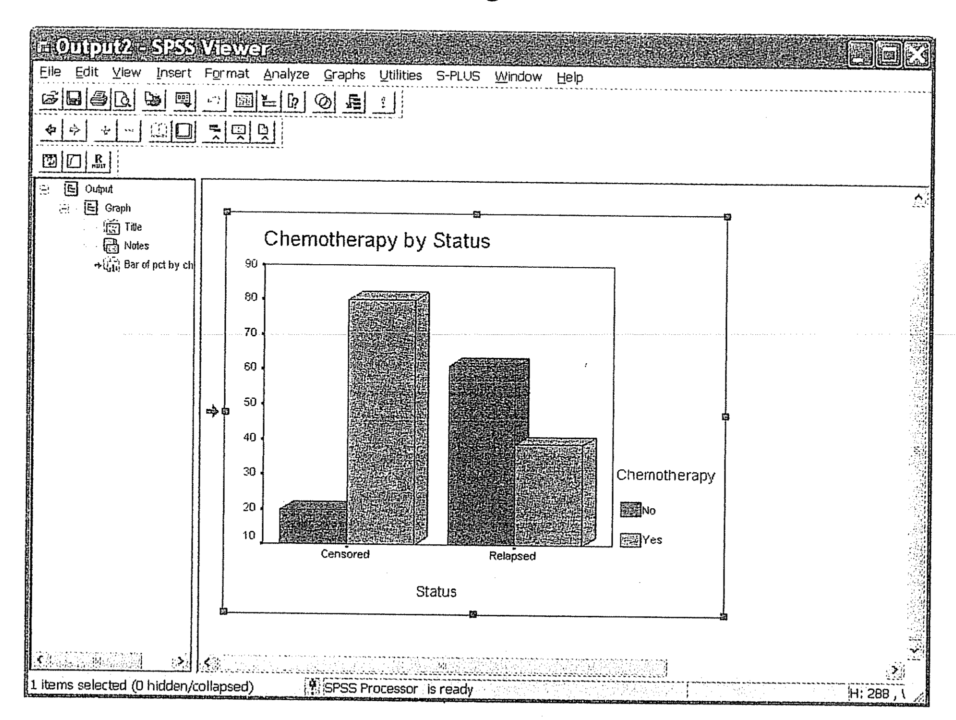
١- اختر قائمة Chart ، ثم انقر على Title لفتح صندوق حوار Tilts.

٢- سوف تلاحظ أن المؤشر يتحرك لكتابة العنوان في مربع Title 1 ، اكتب *Chemotherapy by Status*.

٣- في مربع Title Justification ، اختر Left من القائمة المنسدلة.

٤- انقر على OK لعرض العنوان الجديد في الرسم البياني.

٥- أغلق نافذة محرر الرسوم البيانية من طريق النقر على الزر في الجزء الأعلى من يمين النافذة. سوف تلاحظ أننا عدنا إلى نافذة المخرجات وكل التعديلات التي تم تنفيذها في محرر الرسوم البيانية تم تحديثها في هذه النافذة.



سوف نقوم الآن بإنشاء رسم الدائرة ثم تعديلها.

> **لإنشاء رسم الدائرة**

١- اختر قائمة Graphs. ستلاحظ أنه يمكن الوصول إليها من داخل نافذة المخرجات وكذلك من نافذة محرر الرسوم البيانية.

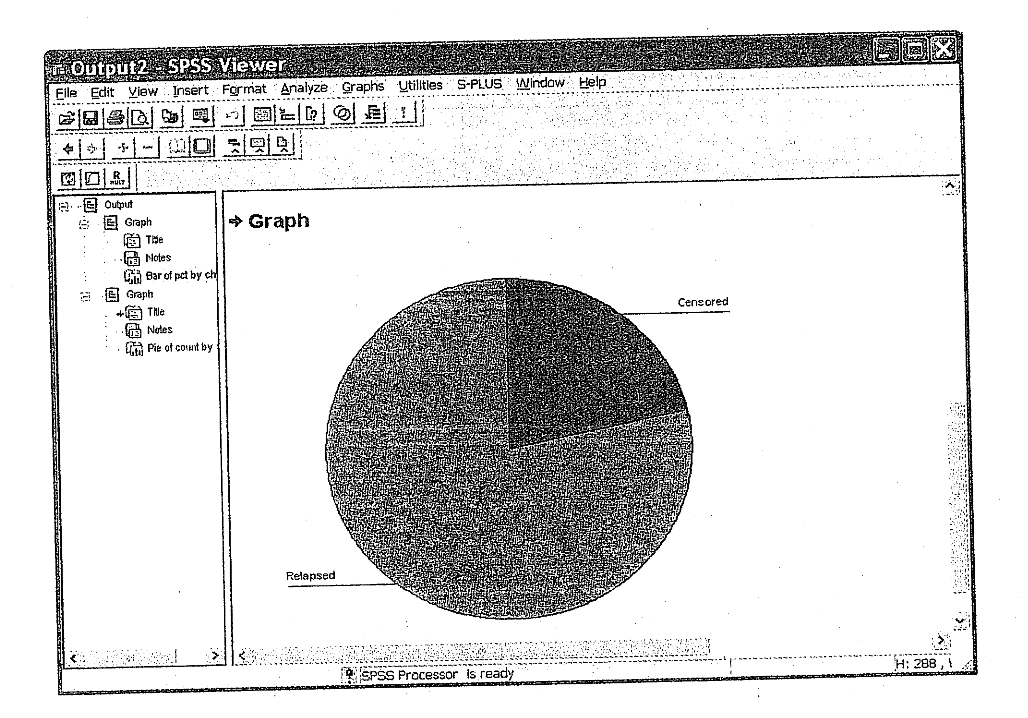
٢- انقر على Pie... لفتح صندوق حوار Pie Charts.

٣- تأكد من أن زر الراديو Summaries for groups of cases قد تم اختياره، ثم انقر على زر Define.

٤- اختر المتغير المطلوب من قائمة المتغيرات وليكن *status* ثم انقر على الزر ▶ لتحريك هذا المتغير إلى مربع :Define Slices by.

٥- انقـر علـى زر الأمـر Options ، واحـذف علامـة التحديـد مـن مربـع Display groups defined by missing values وذلك بالنقر على هذا المربع.

٦- انقر على Continue ثم على OK. هذه المخرجات تم إضافتها لنافذة دليل المخرجات ، قد تم عرض رسم الدائرة.



نقوم بتعديل الرسم البياني من رسم الدائرة لتحسين العرض. نقوم بالنقر المزدوج في أي مكان من رسم الدائرة لتنشيط نافذة محرر الرسوم البيانية كما فعلنا سابقاً.

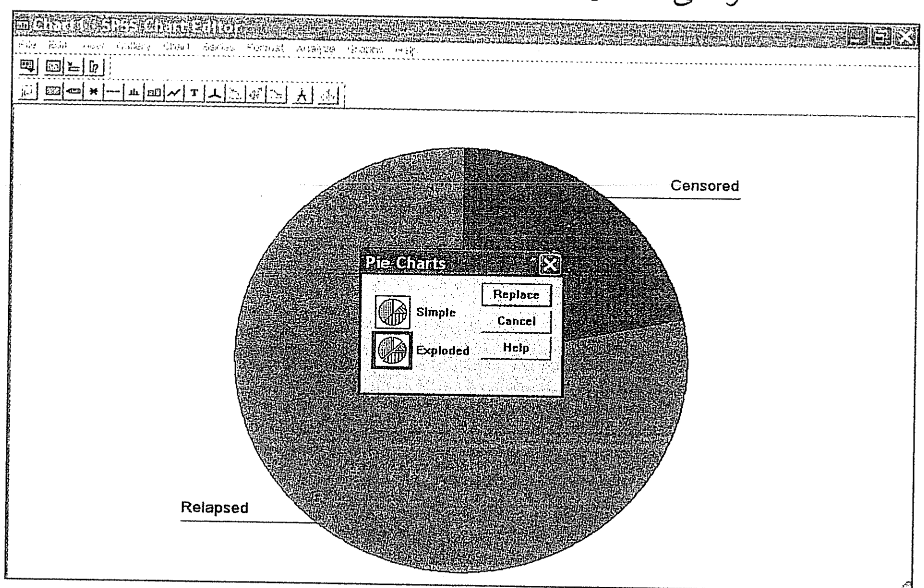
➢ لتقطيع رسم الدائرة

يمكن استخدام إجراء التقطيع لفصل كل قطاع في رسم الدائرة كلٍ على حدة.

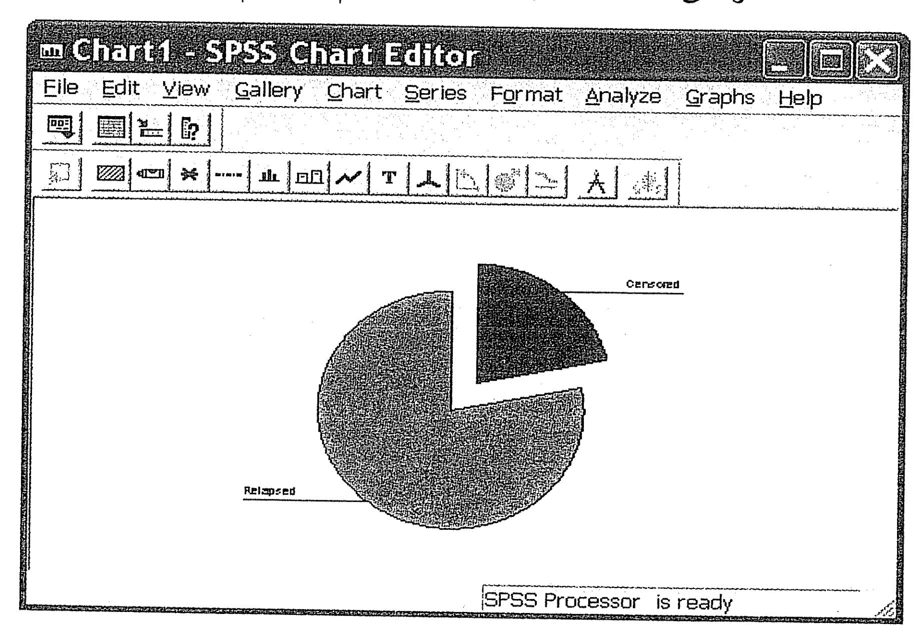
١- اختر قائمة Gallery.

٢- انقر على Pie... لفتح صندوق حوار Pie Charts.

٣- انقر على Exploded.



٤- انقر على Replace. وسوف تلاحظ أن رسم الدائرة تم تجزئته إلى قطاعات.



أيقونة Exploded Slice متاحة أيضاً من شريط الأدوات في نافذة محرر الرسوم البيانية. ويمكن استخدام هذه الأيقونة بدلاً من القوائم التي تمت مناقشتها سابقاً.

سوف ننتقل إلى مستوي أعلى من التفاصيل التي تشتمل على تغيير مسميات القيم في رسم الدائرة لمتغير.

١- أدخل العنوان الجديد في رسم الدائرة. كما فعلنا في الأعمدة البيانية، يتم اختيار قائمة Chart ثم النقر على Title لفتح صندوق حوار Titles. اكتب عنوان الرسم البياني وليكن *Chemotherapy by Status* وتأكد من أن العنوان في منتصف السطر.

Titles

Title 1: Chemotherapy by Status | OK
Title 2: | Cancel
Title Justification: Center | Help
Subtitle:
Subtitle Justification: Center

١- يمكن تغيير حجم الخط للعنوان الجديد إلى ١٢ باستخدام الأيقونة Text من شريط الأدوات.

٢- يمكن الآن وضع بعض النسب في كل قطاع من الدائرة، وذلك بالنقر المزدوج على أي قيمة في مسميات القيم وتأكد من اختيار مربع Percents من صندوق حوار Pie Options.

Pie Options

Position First Slice at: 12 O'clock | OK
Collapse (sum) slices less than: 5 % | Cancel
Labels | Help
☑ Text ☐ Values ☑ Percents
Edit Text... Format...

٤- يمكن الآن وضع بعض النسب داخل كل قطاع من الدائرة والمسميات خارجها. انقر على زر الأمر Format من صندوق حوار Pie Optionsثم إختر Numbers inside, text outside من القائمة المنسدلة :Position.

Pie Options: Label Format

Position: Outside, justified

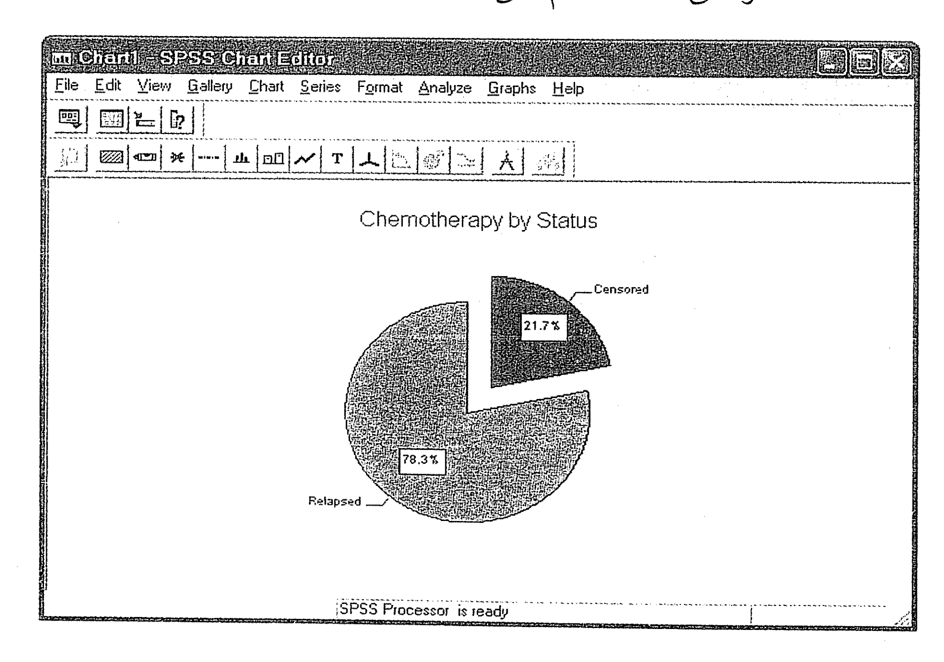
Outside
Inside
Best fit
Numbers inside, text outside

Conne
Arro
Display
Outside labels
Inside labels

Values
1000s separator
Decimal places: 2
Example
1234.00

Continue
Cancel
Help

٥- انقر على Continue ثم على OK.



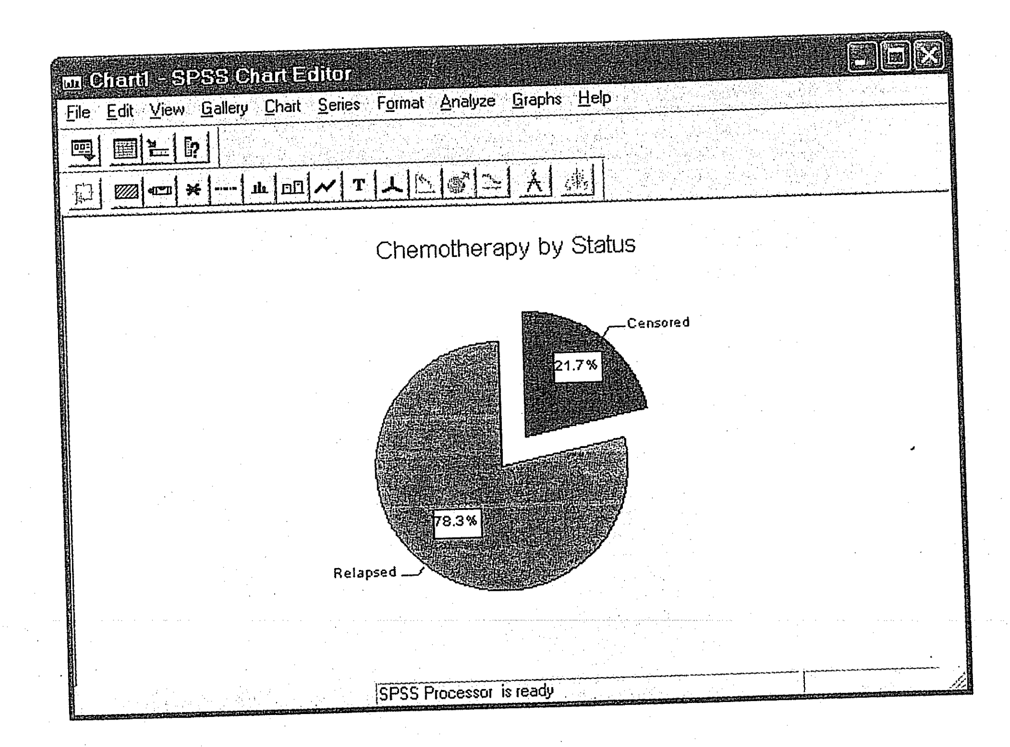
٦- ماذا عن وضع بعض الألوان الفاتحة؟ يمكن تجربة عدة ألوان في كل قطاع من الدائرة باستخدام الأيقونة Color من شريط الأدوات. يمكن أيضاً إضافة لون معين من صندوق الحوار هذا.

سوف نقوم الآن بنسخ الرسم البياني ولصقه في تطبيق آخر.

➢ **لنسخ ولصق الرسم البياني في تطبيق أخر**

١- تأكد من تنشيط نافذة محرر الرسوم البيانية.

٢- اختر قائمة Edit ثم انقر على Copy Chart. سوف يتم حفظ الرسم البياني في حافظة الصور التي لا يمكن رؤيتها. ويمكن مشاهدة الرسم البياني من العرض المتاح من نافذة المخرجات إذا رغبنا ذلك.



٣- نفتح ملفاً جديداً فارغاً في التطبيق الآخر، على سبيل المثال مايكروسوفت وورد Word.

٤- من قائمة تحرير Edit في التطبيق الآخر يتم اختيار الأمر اللصق Paste.

٥- احفظ ملف الوورد وارجع إلى البرنامج SPSS لإنهاء العمل عليه.

يتيح البرنامج SPSS الإصدار ١١,٠ ترابط كلٍ من الجداول المحورية والرسوم البيانية مع تطبيق أخر، أي أن الجداول والرسوم يمكن نسخها ولصقها في تطبيق أخر وعند النقر المزدوج عليها في التطبيق الجديد يمكن التعديل كما لو كنا في نافذة المخرجات للبرنامج SPSS. يجب أن يكون التطبيق الجديد (البرنامج) مدعماً مع ActiveX.

يمكن تعديل عدة رسوم بيانية أخرى من برنامج SPSS على سبيل المثال، صندوق الرسم Boxplot وشكل الانتشار Scatterplot والمدرج التكراري Histogram والخط البياني Line graphs. تناولنا في هذا الجزء مقدمة تفصيلية عن بعض العمليات الأساسية التي يمكن تنفيذها لتحسين العرض البياني للأعمدة البيانية والرسم البياني للدائرة من محرر نافذة الرسوم البيانية.

مثال تطبيقي Practice Example

باستخدام البيانات من ملف *Carpet* المتاح في ملف البيانات الخاص بالبرنامج SPSS الإصدار ١١,٠. استخدم رسم الأعمدة ورسم الدائرة لتمثيل المتغيرين من ملف البيانات هذا. عدل هذه الرسوم البيانية باستخدام عمليات التعديل السابقة ثم انسخ كلاً من الرسميين في ملف مايكروسوفت وورد (Micro-Soft Word).

المخرجات ومسودة المخرجات

Viewer and Draft Viewer Output

يتيح برنامج SPSS الإصدار ١١,٠ خيار التغيير في شكل المخرجات، وهي إما أن تكون كما هي في الشكل التقليدي لنافذة المخرجات Viewer أو على شكل مسودة مخرجات Draft Viewer. ويمدنا هذا الباب بمراجعة وظائف المخرجات للبرنامج SPSS التي تعمل مع الجداول المحورية والرسوم البيانية، ولكن وظائف مسودة المخرجات تسمح بتحرير المخرجات مباشرة. وهناك عدة مستخدمين للبرنامج يفضلون تحرير المخرجات بسهولة مع مسودة المخرجات وبخاصة إذا كانت هناك بيانات كثيرة. وإذا أردنا الحصول على جودة عالية للأشكال البيانية عند كتابة التقارير، فإن وظائف المخرجات العادية Viewer تكون مفضلة.

لتغيير نوع المخرجات، نختار قائمة Edit ثم ننقر على Options... وتأكد من اختيار علامة التبويب General. ومن مربع Output Type at Start-up يتم اختيار زر الراديو Draft Viewer ثم انقر على Apply ثم OK. لتمكين مسودة المخرجات Draft Viewer يجب إعادة تشغيل البرنامج مرة أخرى.

Options

Data | Currency | Scripts
General | Viewer | Draft Viewer | Output Labels | Charts | Interactive | Pivot Tables

Session Journal
C:\WINDOWS\TEMP\spss.jnl
Record syntax in journal
Append
Overwrite
Browse...

Display of Small Numbers
No scientific notation for small numbers in tables

Measurement System Points
Open syntax window at start-up

Output Type at Start-up
Viewer
Draft Viewer

Variable Lists
Display labels | Display names
Alphabetical | File

Recently used file list: 9

Temporary Directory
C:\...\MICROS~1\LOCALS~1\Temp

Output Notification
Raise viewer window
Scroll to new output
Sound: None | System beep
Sound | Browse...

OK | Cancel | Apply | Help

ثبت المصطلحات

أولا: عربي – إنجليزي



أحمال عامليه	Factor loadings
اختبار جودة التوفيق	Goodness of fit test
الاختبارات اللا معملية	Nonparametric tests
اختصار تحليل التباين	ANOVA
إخفاء	Hide
إدراج حالة	Insert Case
إدراج متغير	Insert variable
أدوات/ استخدامات	Utility
الارتباط	correlation
ازدواج خطي	Mutlicollinearity
الاستبانة	Questionnaire
استجابة / إجابة	Response
إضافة متغيرات	Add Variables
إطار أو نافذة	Window

إظهار	Showing
إعادة ترميز القيم	Recoding Values
أعمدة بيانية	Bar chart
الانحدار الهرمي/التنظيمي/البنائي	Hierarchical Regression
الانحراف المعياري	Standard deviation
إنشأ ملف بيانات جديد	Create new data file

ب

بشكل تلقائي	By default
بين المجموعات	Between groups

ت

التجانس	Homogeneity
تجزئة الملف / تقسيم	Split file
تحليل الانحدار	Regression analysis
تحليل التباين	Analysis of variance
تحليل التباين للمتغيرات المتعددة	Multivariate analysis of variance (MANOVA)
تحليل الثبات / المصداقية	Reliability analysis
تحليل المستويات المتعددة	Multilevel analysis
تحليل المقاييس المكررة	Repeated measures analysis
تحليل عاملي	Factor analysis
تدوير العوامل	Factors rotation
تدويرات غير متعامدة	Oblique rotations
تدويرات متعامدة	Orthogonal rotations

ترميز البيانات	Data Coding
تصميم القطع المنشقة / المجزأة	Split plot design
تصميم قطاعات تامة التعشية	Randomised complete blocks design
تظليل / تضيء / تحديد	Highlight
تعريف المتغير	Define variable
تقطيع - انفصال	Explode
تنسيق البيانات	Data format
توسُع	Expand
توصيف القيمة المفقودة	Missing value specifications

ج

الجداول المحورية	Pivot tables
جمع البيانات	Data Collection

ح

حدود وإطارات	Borders and frames
حساب قيم متغيرات	Compute Variables
حقل	Categore

خ

خيارات عامة	General options

د

دائرية / كروية	Sphericity
داخل المجموعات	Within groups
الدالة التميزية	Discriminant function

دليل /عنوان العمود	Column labels
دمج	Collapsing

ر

رسم الاحتمال الطبيعي	Normal probability plot
رسم الصندوق	Boxplot
رسم عكس الاتجاه الطبيعي	Detrended normal plot

ش

شكل الانتشار	Scatter plots
شكل العمود وهيئته	Column format

ع

العوامل الابتدائية	Initial factors

غ

الغصن والورقة	Steam and leaf

ف

الفأرة	Mouse
فتح ملف	Open file

ق

قيم عامليه	Factor scores
قيمة مفقودة	Missing Value

م

متطرفة	Outlier

متغير تصنيفي	Categorical variable
متغيرات صورية/ وهمية	Dummy variables
المخرجات	Output
المخرجات النصية	Text output
المدرج التكراري	Histogram
مستوى ألفا	Alpha level
مشاعة/ مشتركة	Communality
المشاهدات المعيارية	Standardised observations
المصفوفة الشاذة	Singular matrix
معامل الارتباط	Correlation coefficient
المقارنات الثنائية/ المزدوجة	Pairwise comparisons
المقارنات المخططة مسبقا	Planning comparisons
مقارنات متضادة	Contrast comparison
ملفات قواعد البيانات	Database Files
موجز	Outline

ن

نافذة الأوامر	Syntax Window
نافذة تحرير الرسوم البيانية	Chart Editor Window
نافذة نشطة	Active window
النقر المزدوج (مرتين متتاليتين)	Double-click
نماذج التغاير	Covariance models
نموذج المعامل العشوائي	Random coefficient model

نموذج إنمائي خطي غير مشروط	Unconditional linear growth model
نموذج تحليل التباين المختلط	Mixed ANOVA model
نوع الخط	Font style
نوع الملف	File type

و

ورقة عمل	Worksheet

ثانيا: إنجليزي – عربي



Active window	نافذة نشطة
Add Variables	إضافة متغيرات
Aggregate	دمج (جمع)
Alpha level	مستوى ألفا
Analysis of variance	تحليل التباين
ANOVA	اختصار تحليل التباين

B

Bar chart	أعمدة بيانية
Between groups	بين المجموعات
Borders and frames	حدود وإطارات
Boxplot	رسم الصندوق
By default	بشكل تلقائي

C

Categore	حقل / تصنيف
Categorical variable	متغير تصنيفي
Chart Editor Window	نافذة تحرير الرسوم البيانية
Collapsing	دمج
Column format	شكل العمود وهيئته
Column labels	دليل /عنوان العمود

مشاعة/ مشتركة	Communality
حساب قيم متغيرات	Compute Variables
مقارنات متضادة	Contrast comparison
الارتباط	correlation
معامل الارتباط	Correlation coefficient
نماذج التغاير	Covariance models
إنشأ ملف بيانات جديد	Create new data file

D

ترميز البيانات	Data Coding
جمع البيانات	Data Collection
تنسيق البيانات	Data format
ملفات قواعد البيانات	Database Files
تعريف المتغير	Define variable
رسم عكس الاتجاه الطبيعي	Detrended normal plot
الدالة التميزية	Discriminant function
النقر المزدوج (مرتين متتاليتين)	Double-click
متغيرات صورية/ وهمية	Dummy variables

E

توسُع	Expand
تقطيع - انفصال	Explode

F

Factor analysis	تحليل عاملي
Factor loadings	أحمال عامليه
Factor scores	قيم عامليه
Factors rotation	تدوير العوامل
File type	نوع الملف
Font style	نوع الخط

G

General options	خيارات عامة
Goodness of fit test	اختبار جودة التوفيق

H

Hide	إخفاء
Hierarchical Regression	الانحدار الهرمي
Highlight	تظليل / تضيء
Histogram	المدرج التكراري
Homogeneity	التجانس

I

Initial factors	العوامل الابتدائية
Insert Case	إدراج حالة
Insert variable	إدراج متغير



Missing Value	قيمة مفقودة
Missing value specifications	توصيف القيمة المفقودة
Mixed ANOVA model	نموذج تحليل التباين المختلط
Mouse	الفأرة
Multilevel analysis	تحليل المستويات المتعددة
Multivariate analysis of variance (MANOVA)	تحليل التباين للمتغيرات المتعددة
Mutlicollinearity	ازدواج خطي

N

Nonparametric tests	الاختبارات اللا معملية
Normal probability plot	رسم الاحتمال الطبيعي

O

Oblique rotations	تدويرات غير متعامدة
Open file	فتح ملف
Orthogonal rotations	تدويرات متعامدة
Outlier	متطرفة
Outline	موجز
Output	المخرجات



Pairwise comparisons	المقارنات الثنائية/ المزدوجة

Pivot tables	الجداول المحورية
Planning comparisons	المقارنات المخططة مسبقا

Q

Questionnaire	الاستبانه

R

Random coefficient model	نموذج المعامل العشوائي
Randomised complete blocks design	تصميم قطاعات تامة التعشية
Recoding Values	إعادة ترميز القيم
Regression analysis	تحليل الانحدار
Reliability analysis	تحليل الثبات / المصداقية
Repeated measures analysis	تحليل المقاييس المكررة
Response	استجابة / إجابة

S

Scatter plots	شكل الانتشار
Showing	إظهار
Singular matrix	المصفوفة الشاذة
Sphericity	دائرية / كروية
Split file	تجزئة الملف
Split plot design	تصميم القطع المنشقة / المجزأة
Standard deviation	الانحراف المعياري

المشاهدات المعيارية	Standardised observations
الغصن والورقة	Steam and leaf
نافذة الأوامر	Syntax Window

T

المخرجات النصية	Text output

U

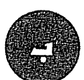
نموذج إنمائي خطي غير مشروط	Unconditional linear growth model
أدوات	Utility

W

إطار أو نافذة	Window
داخل المجموعات	Within groups
ورقة عمل	Worksheet

كشاف الموضوعات

أ





ح



